

## **Braço Robótico de Seis Eixos**

Caio Faria Correa

Eduardo Marques Santos

Higor Souza Costa

Jessé Francisco de Souza Silva

João Victor Gonçalves Parra Dias

**Resumo:** Este estudo investigou a montagem de um braço robótico de seis eixos, acompanhado pelo desenvolvimento de um sistema de controle por meio de um aplicativo móvel. Em resposta ao crescente interesse na automação e na robótica, o objetivo era avaliar a praticidade e eficácia dessa tecnologia em cenários reais. A metodologia envolveu a montagem do braço robótico e a programação de seus movimentos utilizando um aplicativo para celular. Os resultados indicaram que o braço robótico foi construído com sucesso e que o controle via aplicativo permitiu uma manipulação precisa de cada eixo de movimento. Com isso se concluiu que a integração entre a montagem física e o controle por meio de aplicativo oferece uma abordagem versátil e eficaz para operar braços robóticos. Este estudo contribui para ampliar as possibilidades de automação e controle remoto, tanto na indústria quanto em outras áreas dos mais diversos segmentos, como: saúde, segurança, alimentício, etc.

**Palavras-Chave:** Braço robótico, Controle remoto, Automação, Programação, Tecnologia.

**Abstract:** This study investigated the setting of a six-axis robotic arm, accompanied by the development of a control system via a mobile app. In response to the growing interest in automation and robotics, the objective was to evaluate the practicality and effectiveness of this technology in real-world scenarios. The methodology involved setting the robotic arm and programming the movements using a mobile app. The results indicated that the robotic arm was successfully built and that control via the application allowed precise manipulation of each axis of movement. It was concluded that the integration between physical setting and control via the application offers a versatile and effective approach to operating robotic arms. This study contributes to expanding the possibilities of automation and remote control in various sectors, such as healthcare, security, food industry, and more.

**Keywords:** *Robotic arm, remote control, automation, programming, technology.*

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos, o domínio da automação e da robótica tem experimentado uma notável progressão, impulsionada pela incessante inovação tecnológica e pela crescente demanda por soluções visionárias e efetivas em múltiplos setores. Dentro deste contexto, a montagem de braços robóticos de seis eixos e a concepção de sistemas de controle remoto por meio de aplicativos móveis emergem como um campo promissor, oferecendo possibilidades substanciais para a otimização de procedimentos industriais e a expansão das fronteiras da automatização.

Esta investigação se revela como uma resposta à demanda por soluções mais eficazes e acessíveis no domínio da robótica. Ao empreender o projeto de montagem de um braço robótico de seis eixos e ao desenvolver um sistema de controle remoto via aplicativo móvel, buscamos solucionar um problema identificado, que é a ausência de uma solução integrada e abrangente para a manipulação precisa destes dispositivos.

A razão para este estudo é complexa. Em um nível teórico, se busca enriquecer o conhecimento no campo da robótica, investigando novas abordagens de montagem e controle de braços robóticos. A fusão entre hardware e software, tal como concebida neste projeto, apresenta-se como um desafio técnico considerável que merece uma investigação detalhada.

Ademais, em termos práticos, a automação e a robótica desempenham um papel crucial em diversos setores, desde a manufatura até a assistência médica e a logística. Logo, a pesquisa visa suprir a crescente demanda por soluções inovadoras e acessíveis que possam impulsionar a automatização destes processos, incrementando a eficiência operacional e reduzindo os custos.

Por resolver este problema identificado, se almeja alcançar diversos benefícios. Em primeiro lugar, a montagem eficaz do braço robótico de seis eixos e o desenvolvimento do sistema de controle remoto oferecerão uma solução prática e eficiente para a manipulação de dispositivos robóticos. Isto pode levar a melhorias notáveis na produtividade e na qualidade dos procedimentos industriais, além de abrir novas possibilidades para a aplicação da robótica em diversos contextos.

A pesquisa foi conduzida em um ambiente laboratorial, onde foi realizado um diagnóstico detalhado do problema em questão. Foram levados em consideração antecedentes relevantes, incluindo esforços anteriores na montagem e controle de braços robóticos, bem como avanços tecnológicos relacionados a aplicativos móveis e interfaces de usuário. No entanto, identificou-se a necessidade de uma abordagem mais integrada e acessível para lidar com as complexidades inerentes a estes sistemas, motivando, assim, a realização deste estudo.

Em síntese, esta pesquisa busca preencher uma lacuna no conhecimento atual, oferecendo uma solução prática e inovadora para um problema relevante no campo da automação e da robótica. Ao fazê-lo, se visa não apenas avançar a fronteira do conhecimento científico, mas também promover o desenvolvimento de tecnologias que possam gerar um impacto significativo na sociedade.

## **2 OBJETIVO**

Desenvolver um braço robótico de seis eixos e um sistema de controle remoto via aplicativo móvel para permitir a manipulação precisa e individual de cada eixo, com o propósito de otimizar processos industriais, aumentar a eficiência operacional e explorar novas oportunidades na automatização de tarefas.

### 3 DESENVOLVIMENTO

Este estudo adotou uma abordagem de pesquisa experimental para alcançar os objetivos propostos, que consistiam em desenvolver um braço robótico de seis eixos e um sistema de controle remoto via aplicativo móvel. A pesquisa foi conduzida em um laboratório especializado em robótica, onde foram implementadas as etapas detalhadas a seguir.

Inicialmente, uma revisão bibliográfica extensa foi realizada para fundamentar teoricamente o projeto. Foram estudados conceitos de cinemática, eletrônica e programação de dispositivos móveis para compreender os princípios inerentes ao funcionamento do braço robótico e à comunicação remota por aplicativos móveis.

A montagem do braço robótico foi feita com base em componentes eletrônicos e estruturais. Esse processo envolveu a seleção e integração de motores, micro servos e outros dispositivos, seguindo especificações técnicas para garantir o funcionamento correto do sistema.

Para o desenvolvimento do sistema de controle remoto via aplicativo móvel, foi utilizado um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) para aplicativos Android. Utilizando a linguagem C++, foram criadas interfaces de usuário e algoritmos de controle para enviar comandos ao braço robótico por meio de uma conexão sem fio.

A pesquisa de campo foi realizada exclusivamente no laboratório, ao longo de seis meses. Os alunos responsáveis pelo projeto incluíram os pesquisadores envolvidos no trabalho, além dos equipamentos e materiais utilizados. O procedimento de coleta dos dados consistiu em observações diretas do funcionamento do braço robótico e do sistema de controle, com testes práticos para avaliar sua precisão e eficácia.

Os resultados obtidos demonstraram que o braço robótico foi montado com sucesso e que o sistema de controle remoto via aplicativo móvel permitiu uma manipulação precisa e individual de cada eixo. Os testes confirmaram a eficácia do sistema,

demonstrando sua capacidade de realizar tarefas específicas de forma controlada e responsiva.

Na discussão dos resultados, foram abordadas implicações práticas e teóricas. Foram destacadas possíveis aplicações do braço robótico em ambientes industriais e acadêmicos, além de questões relacionadas ao aprimoramento futuro do sistema, como a implementação de algoritmos de aprendizado de máquina.

Em síntese, essa pesquisa busca oferecer uma solução prática e inovadora para uma questão relevante no campo da automação e robótica.

Assim, é esperado avançar o limiar do conhecimento científico e promover o desenvolvimento de tecnologias que possam causar um impacto significativo na sociedade.

Em resumo, este estudo demonstrou a viabilidade e eficácia da montagem de um braço robótico de seis eixos e de um sistema de controle remoto via aplicativo móvel. Os resultados alcançados contribuem para o avanço do conhecimento no campo da robótica e abrem novas possibilidades para a aplicação de sistemas robóticos em diversos contextos.



FIGURA 1: Início da montagem da base do braço robótico.

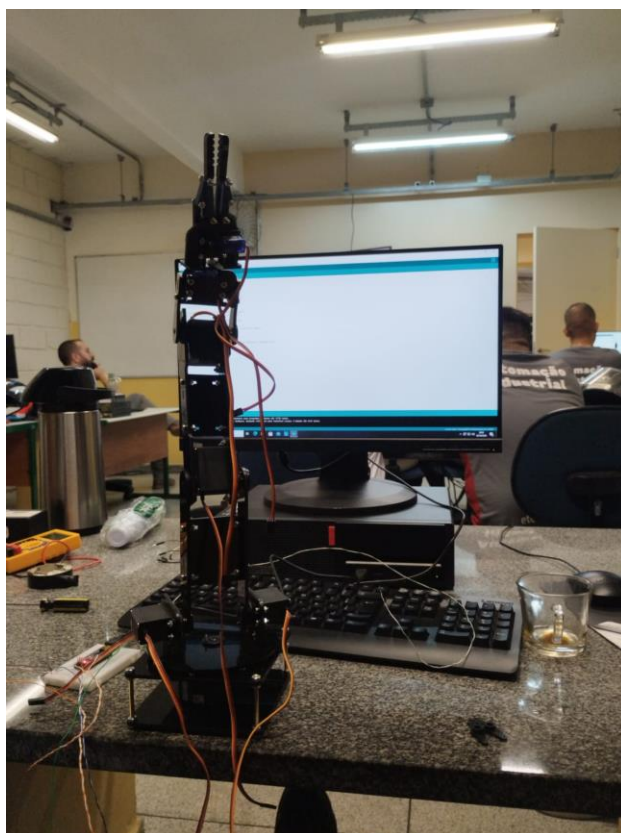


FIGURA 2: Braço robótico montado. Iniciando os testes com Arduino R4.



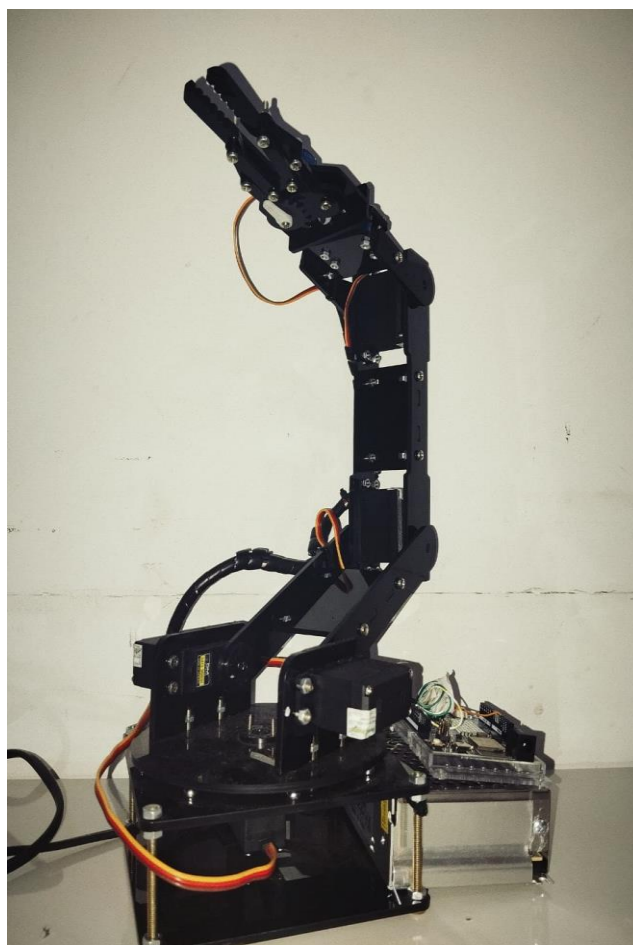


FIGURA 3: Braço robótico concluído e finalizado.

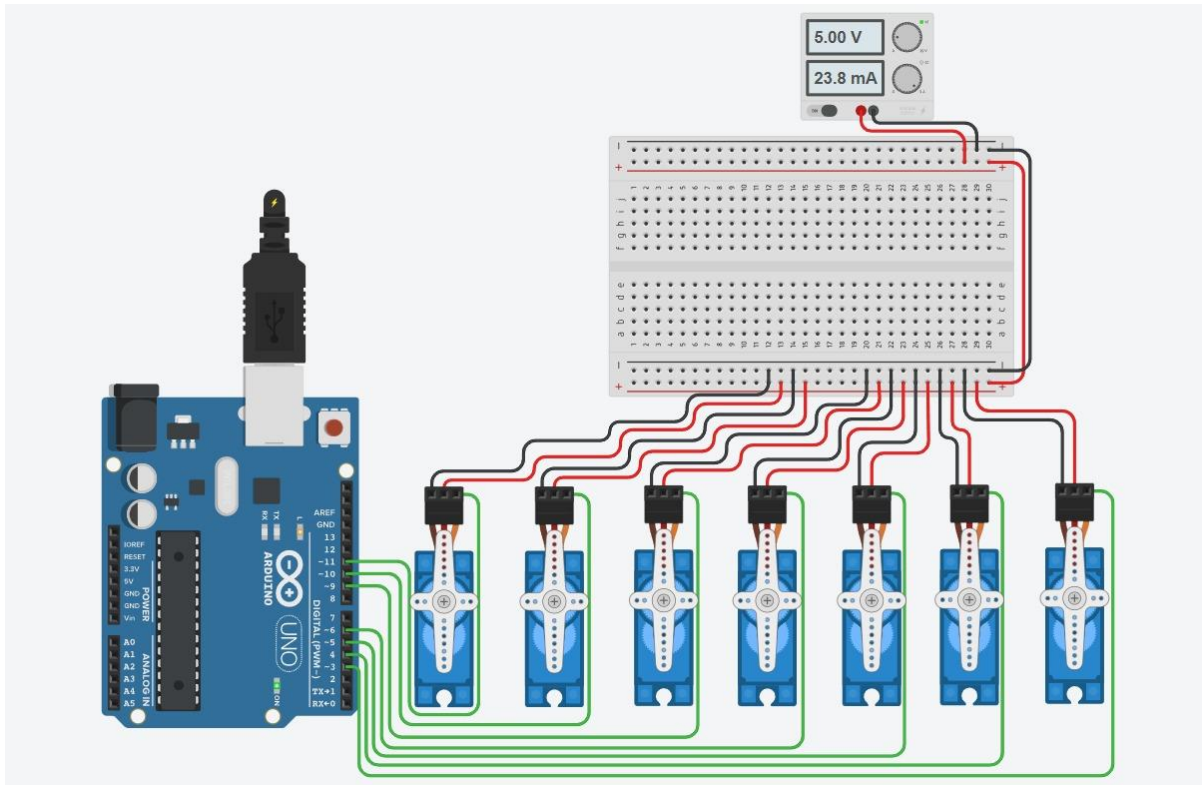


FIGURA 4: Esquema elétrico das ligações dos motores do braço robótico.

## PROGRAMAÇÃO DO BRAÇO ROBÓTICO EM LINGUAGEM C++

*/\**

Sketch generated by the Arduino IoT Cloud Thing "Untitled"

```
void onAntebracoChange() {myservoantebraço.write(antebraço);  
// Add your code here to act upon Antebraço change  
}
```

*/\**

Since Mao is READ\_WRITE variable, onMaoChange() is  
executed [evhttps://create.arduino.cc/cloud/things/6abd1b01-0d2e-45d7-a1ac-0b66d2af9d4e](https://create.arduino.cc/cloud/things/6abd1b01-0d2e-45d7-a1ac-0b66d2af9d4e)

## Arduino IoT Cloud Variables description

The following variables are automatically generated and updated when changes are made to the Thing

```
int antebraco;  
int base;  
int garra;  
int mao;  
int ombro;  
int pulso;  
bool botao;
```

Variables which are marked as READ/WRITE in the Cloud Thing will also have functions

which are called when their values are changed from the Dashboard.

These functions are generated with the Thing and added at the end of this sketch.

```
*/
```

```
#include <Servo.h>  
#include "thingProperties.h"  
Servo myservogarra;  
Servo myservoombro1;  
Servo myservoombro2;  
Servo myservobase;  
Servo myservopulso;  
Servo myservoantebraco;  
Servo myservomao;
```

```
void setup() {  
  
  Serial.begin(9600);  
  
  delay(1500);  
  myservogarra.attach(9);  
  myservoombro1.attach(10);  
  myservoombro2.attach(11);  
  myservobase.attach(3);  
  myservopulso.attach(4);  
  myservoantebraco.attach(5);  
  myservomao.attach(6);  
  
  // Defined in thingProperties.h  
  initProperties();  
  
  // Connect to Arduino IoT Cloud  
  ArduinoCloud.begin(ArduinoIoTPreferredConnection);  
  
  setDebugMessageLevel(2);  
  ArduinoCloud.printDebugInfo();  
}  
  
void loop() {  
  ArduinoCloud.update();  
  // Your code here  
  
}
```

*/\**

Since Garra is READ\_WRITE variable, onGarraChange() is executed every time a new value is received from IoT Cloud.

*\*/*

```
void onGarraChange() {myservogarra.write(garra);  
// Add your code here to act upon Garra change  
}
```

*/\**

Since Ombro is READ\_WRITE variable, onOmbroChange() is executed every time a new value is received from IoT Cloud.

*\*/*

```
void onOmbroChange() {  
int angle = (ombro);  
int myservoombro1Angle = angle;  
int myservoombro2Angle = 179 - angle;  
  
myservoombro1.write(myservoombro1Angle);  
myservoombro2.write(myservoombro2Angle);  
// Add your code here to act upon Ombro change  
}
```

*/\**

Since Pulso is READ\_WRITE variable, onPulsoChange() is executed every time a new value is received from IoT Cloud.

*\*/*

```
void onPulsoChange() {myservopulso.write(pulso);  
// Add your code here to act upon Pulso change  
}
```

**/\***

**Since Base is READ\_WRITE variable, onBaseChange() is executed every time a new value is received from IoT Cloud.**

**\*/**

```
void onBaseChange() {myservobase.write(base);  
// Add your code here to act upon Base change  
}
```

**/\***

**Since Antebraco is READ\_WRITE variable, onAntebracoChange() is executed every time a new value is received from IoT Cloud.**

**\*/ery time a new value is received from IoT Cloud.**

**\*/**

```
void onMaoChange() {myservomao.write(mao);  
// Add your code here to act upon Mao change  
}
```

**/\***

**Since Botao is READ\_WRITE variable, onBotaoChange() is executed every time a new value is received from IoT Cloud.**

**\*/**

```
void onBotaoChange()
```

```
{
```

```
// Add your code here to act upon Botao change
```

```
}
```

## LISTA DE MATERIAIS

1 Braço robótico de 6 articulações (peças em acrílico preto).

32 unidades Parafuso Phillips M3x10

08 unidades Parafuso Phillips M3x12

08 unidades Parafuso Phillips M3x20

02 unidades Parafuso Phillips M2.5x10

04 unidades Parafuso Phillips M4x50

12 unidades Porca M4

48 unidades Porca M3

02 unidades Porca M2,5

5 Unidades do servo MG996R.

2 Unidades do micro servo 9g.

1 Arduino uno R4 Wifi.

1 Fonte 5V 6ª automática 30W estabilizada bivolt.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo, foi proposto desenvolver um braço robótico de seis eixos e um sistema de controle remoto via aplicativo móvel, com o objetivo de otimizar processos industriais e explorar novas possibilidades na automatização de tarefas. Os resultados obtidos confirmaram a eficácia do sistema, demonstrando sua capacidade de manipulação precisa remota.

A partir da análise dos dados e da discussão dos resultados, foi possível constatar que a integração entre hardware e software é fundamental para o desenvolvimento de

sistemas robóticos eficientes. Além disso, também se identificou possíveis aplicações práticas para o braço robótico em diversos contextos industriais e acadêmicos, destacando-se sua contribuição para aumentar a eficiência operacional e reduzir custos.

Em conclusão, este estudo apresentou uma solução viável e inovadora para o controle de braços robóticos, demonstrando seu potencial para impulsionar a automação de processos e expandir os horizontes da robótica. Se espera que os resultados aqui apresentados possam inspirar futuras pesquisas e contribuir para o avanço contínuo da ciência e da tecnologia no campo da robótica.

## REFERÊNCIAS

[https://www.youtube.com/watch?v=4vNy\\_LJ1CZQ](https://www.youtube.com/watch?v=4vNy_LJ1CZQ) , 16/05/2024  
(5 PASSOS PARA CONTROLAR O ARDUINO UNO PELO CELULAR)

<https://www.youtube.com/watch?v=XrwIKyxxxSQ> , 04/04/2024  
(SERVO MOTORES MUITO RÁPIDOS, COMO RESOLVER? USANDO ARDUINO!)

<https://www.youtube.com/watch?v=cnMTA9PgGj8> , 11/04/2024  
(COMO PROGRAMAR SERVOMOTORES NO SEU PROJETO)

<https://www.youtube.com/watch?v=wzP-OS4rGG4> 18/04/2024  
(SERVO MOTORES COM ARDUINO E ROBÓTICA)

<https://forum.arduino.cc/> , 02/05/2024

<https://github.com/> , 09/05/2024