# Introdução

A Internet das Coisas (Internet Of Things – IOT) tem como essência a interligação de diferentes tecnologias de rede agregadas a objetos, coisas, como smartphones, braços robóticos na automação, dentre outros. Essa interligação se torna uma única malha de dispositivos conectados. Mesmo que inicialmente tivessem propósitos únicos, ao se interligar passam a ter uma nova gama mais extensa de funcionalidades que se complementam. O uso de braços robóticos está presente na realidade do IOT na escala industrial relacionado a automação, porém não está limitado a ela. Seu uso se expande a diversas funções chegando até mesmo a ser utilizado nas sondas espaciais Perseverance, Spirit, Opportunity e Curiosity.

# Objetivos

Este projeto tem como objetivos principais a montagem de um braço mecânico com peças de acrílico e a programação de um app que permita utilizar um smartphone Android para controlar, através de tecnologias de comunicação remota, o braço mecânico montado.

# Metodologia

As metodologias utilizadas foram a programação no Arduino IDE que é um ambiente de desenvolvimento integrado que disponibiliza um editor de texto para a escrita do código, um console de texto, barra de ferramentas com diversas funções e permite a conexão com vários microcontroladores para o envio do programa desenvolvido e se comunicar com o dispositivo e também no Visual Studio Code que é um editor de código simplificado com suporte para operações de desenvolvimento como debug e controle de versões. O VS Code foi o ambiente utilizado para o desenvolvimento de aplicativos mobile. Posteriormente foi feita a montagem do braço robótico de acrílico com 5 graus de liberdade. Em seguida é feita a junção dos códigos com o braço, assim permitindo a transmissão de dados utilizados para movimentar o braço robótico.

# Resultados e Discussão

Como resultado vê-se de forma sucinta a montagem do braço robótico e do aprendizado sobre tecnologias de comunicação remota adquirido para o desenvolvimento do app. Após a pesquisa, foram encontradas diversas tecnologias de comunicação remota, muitas delas utilizadas no contexto do IOT, porém filtradas para se adequar às necessidades do atual projeto. Com isso entende-se que as tecnologias apropriadas e escolhidas para o projeto atualmente são Wi-Fi e Bluetooth. Foram testados os microcontroladores com o chip ESP8266 NodeMCU Amica e Lolin que têm conexão Wi-Fi e foi utilizado o módulo HC-05 para a conexão Bluetooth. De início optou-se por manter o desenvolvimento com o Arduíno, e assim que o desenvolvimento fosse concluído, novos testes poderiam ser realizados com as outras placas para analisar se vale ou não a pena a mudança. Com o objetivo final de controlar o braço robótico através de tecnologias de comunicação remota, foram desenvolvidos programas no Arduino IDE para se alcançar este resultado. Um dos códigos desenvolvidos foi utilizado para testar o recebimento de dados via Bluetooth e acaba por ser bem simples, sendo seu algoritmo simplesmente: se o valor estiver disponível na entrada serial, ele irá imprimir o valor lido. Já o código para recebimento de dados via Wi-Fi apresenta uma complexidade muito superior à do envio de dados via Bluetooth, seu código permite a transmissão de dados após a mudança de posição de um slider. Entretanto, a informação só é enviada após soltar o slider na nova posição, o que reduz a quantidade de dados que é transmitida. Também foram pesquisadas linguagens de programação com foco em desenvolvimento de apps, sendo classificadas quanto à sua aplicabilidade no atual projeto sendo então escolhido o JavaScript que em conjunto com o framework React Native, torna o app funcional. Para entender melhor o uso e a sintaxe da linguagem escolhida, foram desenvolvidos diversos apps, porém primeiramente foi necessário aprender sobre a linguagem que seria utilizada. Primeiro aprendendo a montar o ambiente de trabalho com os softwares necessários, sendo eles VS Code para programar o app, o Android Studio para poder emular um dispositivo Android em que o desenvolvimento do app seria observado e também o Expo que permite uma rápida atualização através de seu app. Durante o aprendizado utilizando o Expo, foram desenvolvidos diversos apps com funcionalidades diferentes para se explorar as capacidades da linguagem e entender o seu funcionamento. No primeiro aplicativo foram testados diversos componentes como. Após testes serem realizados, percebeu-se que o Expo tinha limitações quanto ao uso de bibliotecas que seriam essenciais para o desenvolvimento do projeto, com isso, foi necessário dispensar o Expo. Sendo então necessário mudar a abordagem, passando a conectar fisicamente o smartphone que receberia o aplicativo ao computador onde as programações estavam sendo desenvolvidas e assim, prosseguir com o desenvolvimento do app. Devido à forma como o Arduíno recebe os dados, foi necessário primeiramente converter os dados que seriam enviados utilizando a base 64 que é uma forma de compactar os dados enviados em caracteres mais comuns a fim de reduzir a quantidade de bytes necessários para enviar texto através de dispositivos. O app desenvolvido permite ligar e desligar o Bluetooth no dispositivo, se conectar a um dispositivo disponível e enviar para ele os valores dos sliders quando eles eram movimentados. Podendo então se conectar ao módulo HC-05 e enviar os dados apropriadamente, ou seja, o aplicativo é capaz de se conectar através de uma tecnologia de comunicação remota à um dispositivo microcontrolado capaz de movimentar um novo braço robótico. Finalizando os resultados com a montagem do braço robótico optou-se por um modelo de braço robótico de acrílico com 5 graus de liberdade que tem 5 servomotores “*Servo Motor MG996R Tower Pro*”. Assim, com o desenvolvimento do app e da conclusão da montagem do braço robótico, os diferentes segmentos do projeto foram conectados, resultando na movimentação do braço robótico, necessitando apenas de alguns ajustes em relação à angulação máxima de cada servo motor. Após esses ajustes, o braço robótico deveria estar completamente funcional. Porém após algumas tentativas percebeu-se que após determinada angulação, os servos não eram capazes de suportar o peso da estrutura e acabavam deixando a estrutura descer lentamente. Essa situação inesperada não se encontra resolvida e espera-se que uma solução seja encontrada em projetos posteriores. Com a conclusão do objetivo do projeto utilizando o Arduíno UNO com o módulo Bluetooth HC-05 e o Sensor Shield v5.0. Passou-se a testar os outros microcontroladores utilizando o mesmo app. Após alguns ajustes nas configurações do Arduino IDE o HC-05 pôde ser conectado ao NodeMCU Amica sem maiores problemas e os valores recebidos puderam ser lidos adequadamente.

# Conclusões

Como conclusão podemos observar o aprendizado quanto à diferentes tecnologias de comunicação remota das quais foram escolhidas o Bluetooth e o Wi-Fi, módulos e microcontroladores disponíveis no mercado que possuam tais tecnologias, sendo escolhidos o HC-05 e o NodeMCU Amica, e também quanto à diversas linguagens de programação utilizáveis para o desenvolvimento de aplicativos, sendo escolhidos o JavaScript e o React Native com os quais foi desenvolvido um aplicativo capaz de controlar o braço robótico através da do HC-05 integrado ao Arduino, o desenvolvimento de um servidor web com o uso do microcontrolador NodeMCU para envio de dados através do Wi-Fi e a montagem de um braço robótico.

[XX ACHO QUE MISTUREI CONCLUSÃO COM RESULTADO XX]