

**ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DE MONTE MOR – ETEC DE
MONTE MOR**

GABRIEL RENATO BUENO DE SOUZA
GRAZIELLE SOUZA DE OLIVEIRA
HIGOR GONÇALVES DE SOUSA
JENNIFER ADRIELI DA COSTA
LUAN COSTA DA SILVA

LAGH

Automação do Teorema de Tales

MONTE MOR

2022

GABRIEL RENATO BUENO DE SOUZA
GRAZIELLE SOUZA DE OLIVEIRA
HIGOR GONÇALVES DE SOUSA
JENNIFER ADRIELI DA COSTA
LUAN COSTA DA SILVA

LAGH

Automação do Teorema de Tales

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como pré-requisito para
obtenção do Diploma de Técnico em
Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Professor Fabrício
Braios Azevedo

Coorientador: Professor Fabrício
Braios Azevedo e Professor
Cristiano Rógerio Gonçalves

Monte Mor

2022

GABRIEL RENATO BUENO DE SOUZA
GRAZIELLE SOUZA DE OLIVEIRA
HIGOR GONÇALVES DE SOUSA
JENNIFER ADRIELI DA COSTA
LUAN COSTA DA SILVA

LAGH

Automação do Teorema de Tales

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial para a
obtenção de título de Técnico do Curso
Técnico em Desenvolvimento de
Sistemas, da Etec Monte Mor.

Aprovado em ____/____/____

Conceito_____

Prof.
Etec Monte Mor

Prof.
Etec Monte Mor

Prof.
Etec Monte Mor

MONTE MOR
2022

Dedicamos esse projeto a todos os professores, amigos e familiares que estiveram ao nosso lado, nos incentivando e auxiliando, durante o processo de criação e desenvolvimento.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradecemos a Deus por termos passado essa fase de nossa vida da melhor maneira possível. A Etec de Monte Mor, por ter presenteado a todos nós através da sabedoria doada e do incentivo a sermos pessoas melhores.

Aos professores e orientadores do projeto: Fabiano Antonio Zuin e Cristiano Rogério Gonçalves, além dos docentes Sidinei de Andrade e Fabricio Braios Azevedo, que nos auxiliaram durante todo o percurso, nos ajudando e preparando, todos foram extremamente essenciais para o nosso desenvolvimento como profissionais e como pessoa.

Aos amigos e familiares que nos apoiaram em todos os momentos, incentivando-nos a dar continuidade no projeto.

E especialmente ao próprio grupo, que apesar de todas as dificuldades passadas, um foi erguendo e incentivando o outro nos momentos de difíceis.

“Se, a princípio, a ideia não é absurda, então não há esperança para ela...” (EINSTEIN, Albert)

RESUMO

Este projeto de TCC foi feito para construir um robô que pode de mensurar a altura de objetos, ou até mesmo prédios e edifícios, através dos princípios da fórmula do Teorema de Tales, com o intuito de trazer eficiência e segurança aos trabalhadores. Com base em pesquisas notamos a falta de ferramentas das quais utilizam o teorema de Tales, o qual é conhecido e utilizado mundialmente. Com o projeto queremos que tenha uma maior facilidade e menores taxas de riscos de erros que podem ser cometidos em trabalhos, na engenharia civil, por exemplo, será onde o projeto será utilizado e um robô ficará responsável para calcular a altura de um edifício ou objeto a partir da sua sombra. Além do robô, foi desenvolvido um aplicativo que controla os motores e faz o cálculo do teorema sozinho, trazendo o resultado rapidamente através do valor enviado pelo bluetooth.

Palavras-chave: Tales. Robô. Princípios. Formula e Altura.

ABSTRACT

This TCC project was made to build a robot that can measure the height of objects, or even buildings and houses, through the principles of the Thales Theorem formula, in order to bring efficiency and safety to workers. Based on research, we noticed the lack of tools that use Thales' theorem, which is known and used worldwide. With the project, we want it to be easier and lower risk rates of errors that can be committed in works, in civil engineering, for example, where the project will be used and a robot will be responsible for calculating the height of a building or object from your shadow. In addition to the robot, an application was developed that controls the motors and calculates the theorem by itself, bringing the result quickly through the value sent by bluetooth.

Keywords: Thales. Robot. Principles. Formula and Height.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVO GERAL.....	11
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. JUSTIFICATIVA	11
4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	11
5. O TEOREMA DE TALES.....	12
6. METODOLOGIA	14
7. MATERIAIS	14
8. APLICATIVO MOBILE (LAGH CONTROL)	17
9. PLANO DE TESTE	20
10. CONCLUSÃO.....	23
11. CRONOGRAMA.....	24
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, um dos setores onde mais empregam e precisam de empregados são os setores de engenharia e construção, dos quais são necessárias diversas habilidades e objetos para a construção de monumentos, casas, prédios etc. E apesar de ser um setor onde ocorre muita procura, se procurar sobre tecnologias que os auxiliem em processos cotidianos é perceptível uma falta, principalmente uma tão simples e crucial como a de mensurar objetos. Existem diversos motivos para que isso ocorra, como: a falta de interesse dos profissionais da área em tecnologia, a falta de habilidade dessas pessoas para que consigam manipular os materiais e, até mesmo, o comodismo desses profissionais na questão de ousar fazer mudanças no sistema tradicional de trabalho.

De acordo com um site inglês de uma empresa de engenharia e arquitetura a “Cast”, no ano de 2016 o seu CEO, Mark Farmer, conduziu uma pesquisa sobre as construções que moldavam a Inglaterra e através dela ele chegou a uma conclusão:

“A indústria da construção precisa urgentemente de mudanças. O que está claro para mim após os nove meses que passamos conduzindo esta revisão é que continuar como estamos simplesmente não é uma opção.” (Farmer, 2016)

Através dessa e de outras pesquisas foi possível reparar em como a área de engenharia no mundo e, principalmente, no Brasil, está estagnada no quesito “tecnologia”, mas com o nosso projeto pretendemos dar um ponta pé inicial para mudar esse fato.

À vista disso, este trabalho tem como objetivo apresentar uma ferramenta de fácil manipulação que auxilie na medição da altura de objetos e até prédios, tudo isso utilizando o teorema de Tales.

Por meio desse projeto, iremos auxiliar o trabalho de muitos engenheiros e qualquer profissional que siga o ramo das construções. O protótipo acrescentará uma desenvoltura para o profissional que deseja descobrir o tamanho de algo de uma forma prática e ativa.

2. OBJETIVO GERAL

O projeto visa resolver e ajudar de forma mais prática e rápida, o desenvolvimento e cálculo de edifícios, buscando melhores resultados e números aproximados.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolvimento de um robô, visando contribuir na engenharia civil, inicialmente irá mensurar objetos pequenos e posteriormente mensurar a altura de edifícios e objetos;
- Aplicativo desenvolvido e programado para o controle do robô, onde será passado os resultados;
- Contribuir com uma ferramenta que auxilia na engenharia civil.

3. JUSTIFICATIVA

Com base em pesquisas notamos a falta de ferramentas necessárias para o auxílio dos profissionais nas áreas de engenharia, principalmente alguma que utilize o teorema de Tales, que é conhecido há décadas, e pode ser desenvolvido no dia a dia. Com o projeto queremos que tenha uma maior facilidade e menores taxas de riscos de erros que podem ser cometidos em trabalhos a engenharia civil.

4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Para a construção do projeto foi necessário entender um pouco mais de quem era Tales de Mileto e o porquê teria de ser usado sua fórmula para calcular a altura. Então fomos atrás de procurar saber um pouco mais sobre quem era ele e encontramos que:

*“Tales de Mileto (624-558 a.C.) foi um filósofo, matemático e astrônomo grego, considerado um dos mais importantes representantes da primeira fase da filosofia grega, chamada de Pré-Socrática ou Cosmológica.”
(Frazão, 2021)*

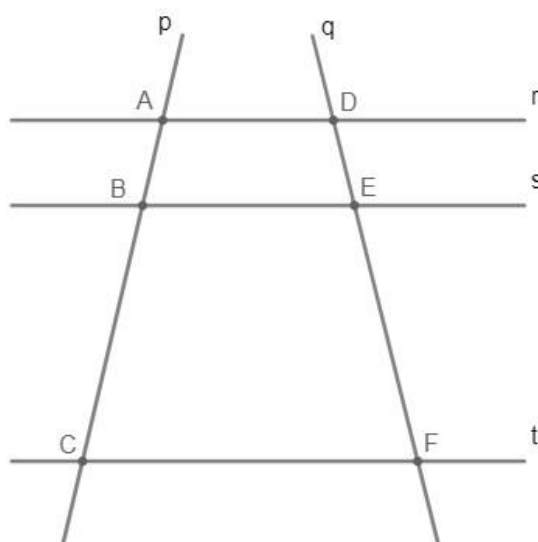
Muitos historiadores acreditam fielmente que ele foi o primeiro que iniciou o estudo da geometria, deixando muitas descobertas matemáticas para os futuros estudiosos.

Depois de pesquisarmos brevemente sobre o filósofo, começamos a pesquisar sobre seu teorema, que é a base de nosso projeto.

5. O TEOREMA DE TALES

Ele afirmava que várias linhas paralelas definiam segmentos de linha proporcionais em duas direções transversais. Portanto, se temos duas linhas paralelas "cortadas" por duas linhas transversais, o segmento de linha formado pela interseção é proporcional.

Para um melhor entendimento veja a seguinte imagem e explicação retirada do site “Mundo Educação”:



Fonte: Mundo Educação, 2021.

“Observe que as retas r , s e t são paralelas e denotadas por $r//s//t$, as retas p e q são as transversais, os segmentos AB , BC ,

DE e EF foram determinados pelas intersecções das retas, e que, pelo teorema de Tales, esses segmentos são proporcionais, ou seja, as razões entre eles são iguais.” (LUIZ, 2021)

$$\frac{AB}{BC} = \frac{DE}{EF}$$

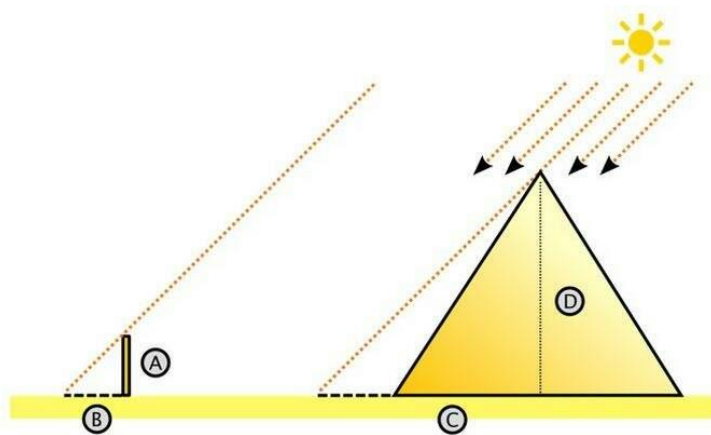
Fonte: Mundo Educação, 2021.

“Em consequência das propriedades das proporções, podemos escrever o resultado do teorema de Tales destas maneiras:” (LUIZ, 2021)

$$\frac{AC}{AB} = \frac{DF}{DE} \text{ ou } \frac{AC}{BC} = \frac{DF}{EF}$$

Fonte: Mundo Educação, 2021.

Estimasse que esse teorema foi inventado há cerca de seis centenas de anos antes de Cristo, então existem diversas versões do porquê que foi criada tal teoria. Porém, como principais relatos temos: um faraó do antigo Egito pediu para Tales medir o tamanho da pirâmide sem escalar, então ele utilizou a própria sombra como comparação. A segunda versão desse feito foi narrada pelo filósofo e historiador grego Plutarco. Ele afirmou que Tales usou um objeto, possivelmente um pedaço de madeira, que foi colado ao chão perto da pirâmide e em uma das extremidades dela, formando dois triângulos semelhantes no chão.



Fonte: Wikipédia, 2021.

Uma das principais questões que o grupo se pôs a discutir foi “Como passaremos essa teoria para a prática?”. Após um breve momento, a ideia inicial era de construir um protótipo de caixa que utilizaria o comprimento da própria sombra para a efetuação do cálculo, porém quando apresentamos para os professores, eles apresentaram que seria mais viável e mais seguro um protótipo com rodas, além de utilizar um objeto de comparação para os cálculos de comparação.

6. METODOLOGIA

O início do desenvolvimento do projeto se baseou em algumas pesquisas na internet sobre o teorema matemático de Tales, a automação de robôs e sobre o desenvolvimento de controle mobile para Arduino. Após isso, separamos todas as informações úteis e começamos com o planejamento detalhado, começando com a separando a tabela das funções onde o verde é o responsável pela função e o amarelo é o auxiliar.

Função	Gabriel	Grazielle	Higor	Jennifer	Luan		
Diário de bordo	Amarelo		Verde				
Documentação		Amarelo		Verde		Verde	Responsável
Programação		Verde			Verde		
Aplicativo				Verde	Amarelo	Amarelo	Auxiliar
Estruturação	Verde	Amarelo	Amarelo		Amarelo		

Fonte: De autoria própria (2022)

7. MATERIAIS

O grupo separou uma tabela onde contém uma estimativa de materiais que deverão ser utilizados:

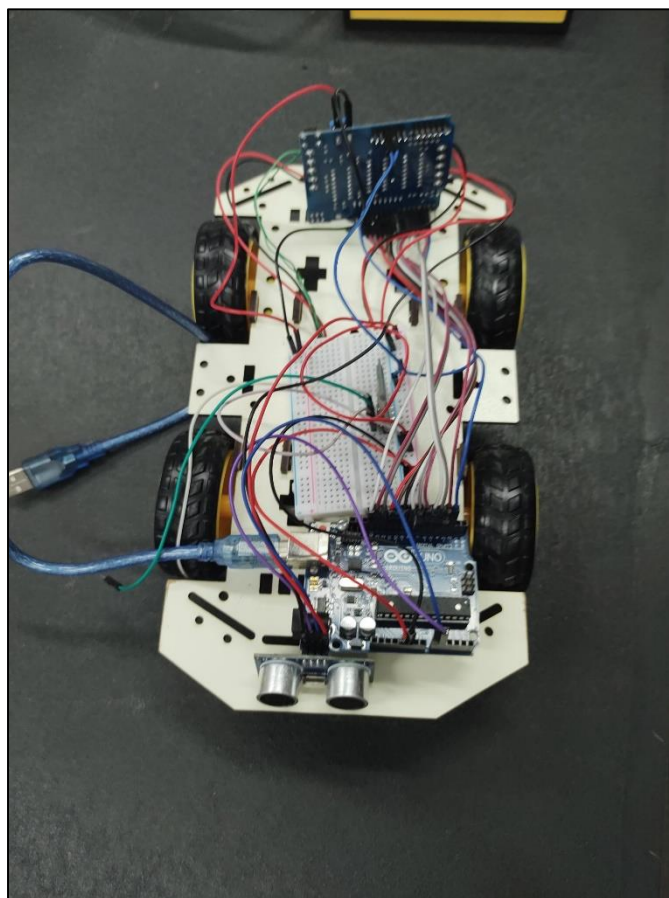
Materiais	Valor
Protoboard (kit)	R\$ 42.00
Ponte H L298N	R\$ 25.00
Motores DC	R\$ 19.00
Bases	- -
Roda + pneu + motor DC	R\$ 25.00
Fios flexíveis	R\$ 14.00
Sensor ultrassônico HC-SR04	R\$ 15.00
Módulo bluetooth HC-05	R\$ 50.00

Capacitor Eletrolítico 10μF	R\$ 1.00
Diodo Retificador 1N4007	R\$ 8.00
Regulador de tensão 7805	R\$ 9.00
Pilhas	R\$ 16.00
Adaptadores	R\$ 16.00
Valor Total:	R\$ 250.00

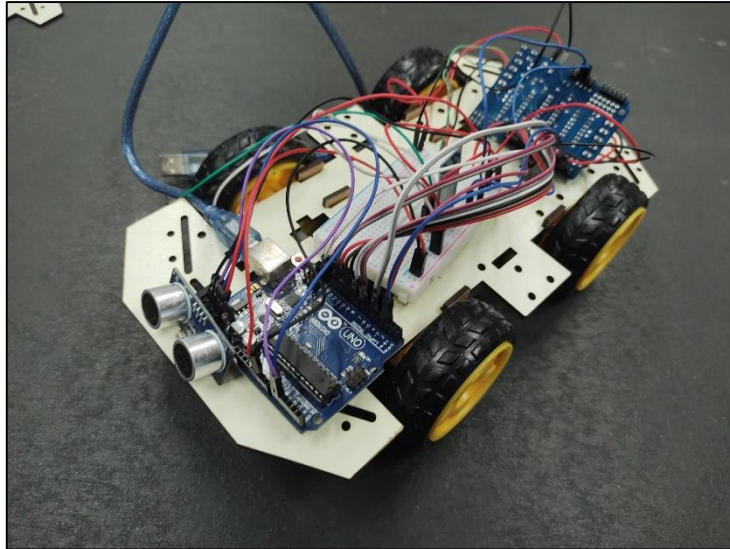
Fonte: De autoria própria (2022)

Os componentes foram selecionados através de alguns exemplos retirados de pesquisas. O modelo do robô foi pensado através dos materiais que já tínhamos obtido através do que a escola disponibilizava.

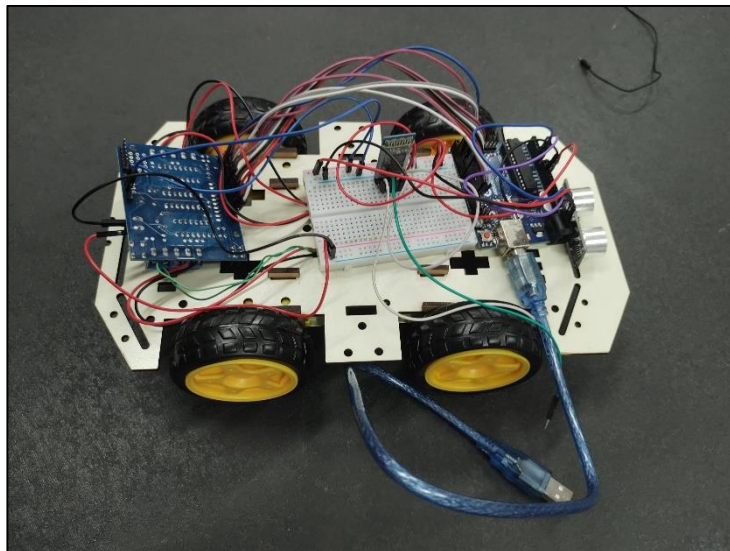
O design do protótipo é um carrinho de quatro rodas, para ele conseguir percorrer a sombra do objeto, ou edifício, de forma mais dinâmica, além disso, ele contém duas bases para uma melhor distribuição dos componentes. O aplicativo do controle contém todas as direções cardeais e colaterais e receberá os valores coletados pelo sensor ultrassônico.



Fonte: De autoria própria (2022)



Fonte: De autoria própria (2022)



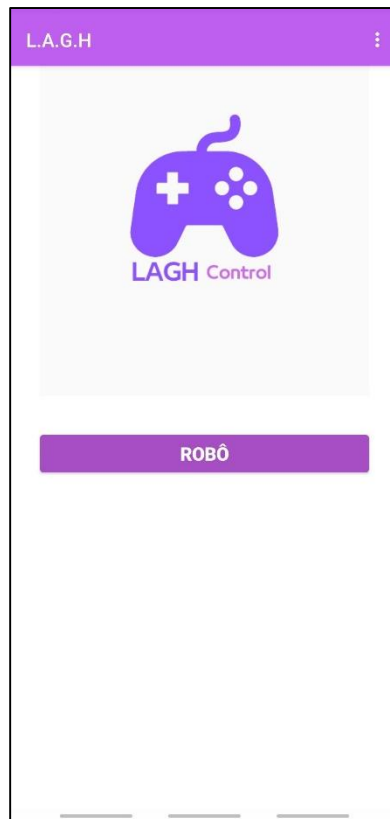
Fonte: De autoria própria (2022)

A programação do Arduino foi elaborada mediante a pesquisas na internet e com a ajuda de professores do técnico, ela direcionará o robô para qual direção ele deverá andar, além de mandar os valores recolhidos pelo sensor ultrassônico para o aplicativo.

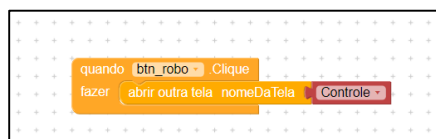
8. APLICATIVO MOBILE (LAGH CONTROL)

O aplicativo foi desenvolvido na plataforma do “Kodular” para o controle do robô e para a aplicação da fórmula de Tales, ele controla para qual direção o protótipo deverá seguir através do bluetooth.

Abaixo temos a tela inicial e sua programação:

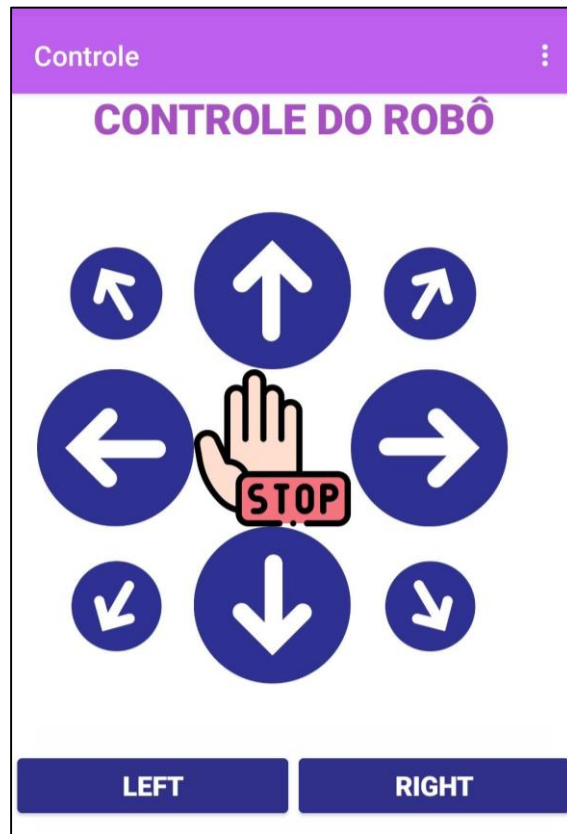


Fonte: De autoria própria (2022)

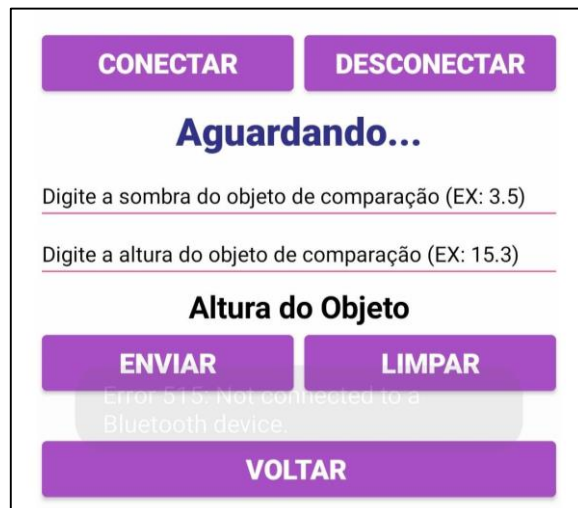


Fonte: De autoria própria (2022)

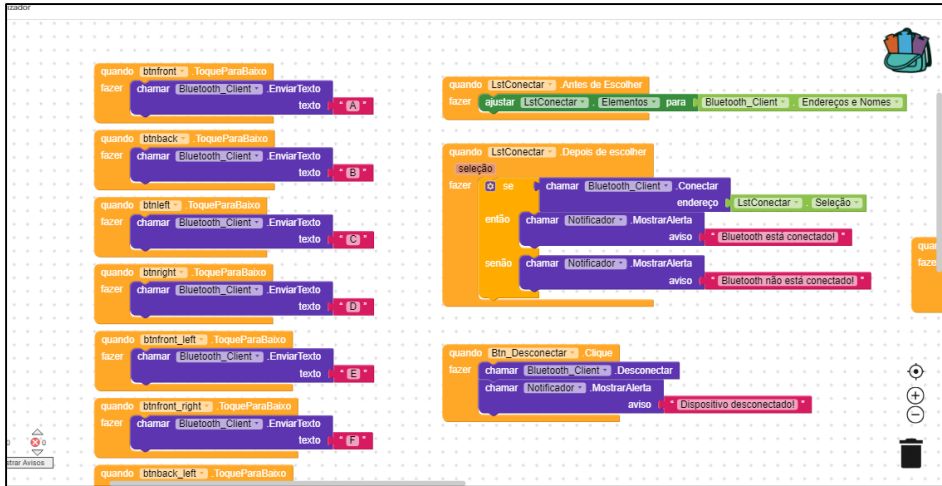
Logo após temos o controle do robô, a conexão bluetooth e a aplicação da fórmula de Tales:



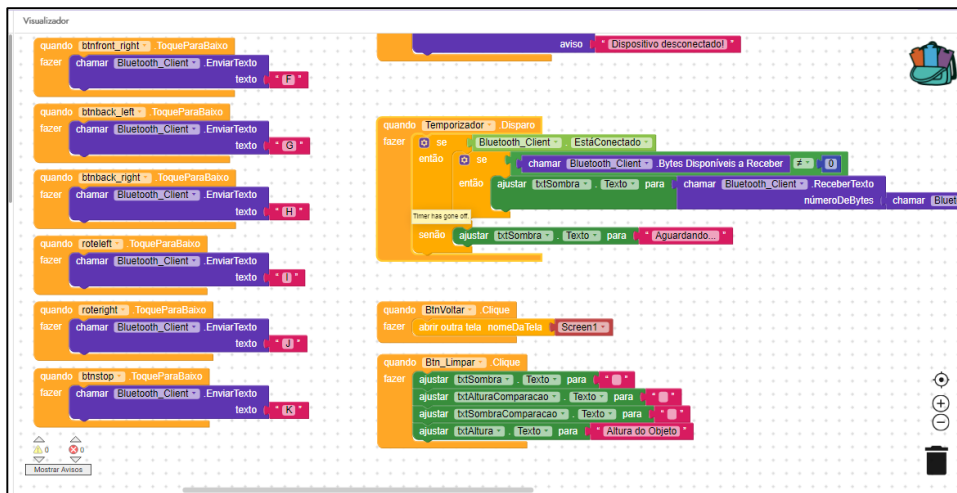
Fonte: De autoria própria (2022)



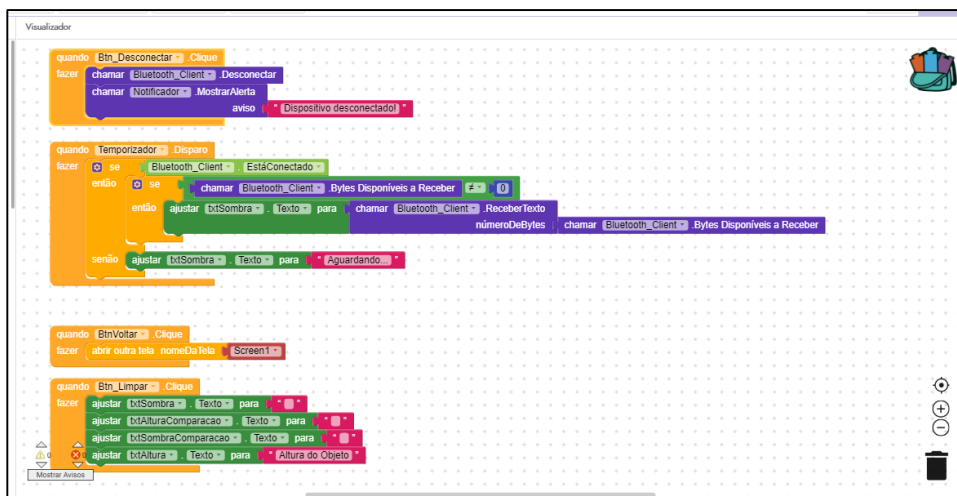
Fonte: De autoria própria (2022)



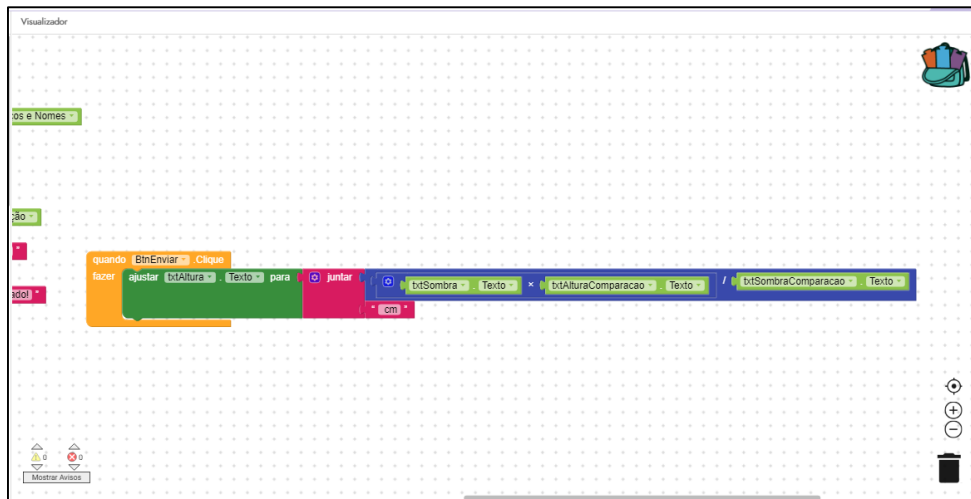
Fonte: De autoria própria (2022)



Fonte: De autoria própria (2022)



Fonte: De autoria própria (2022)



Fonte: De autoria própria (2022)

9. PLANO DE TESTE

Nas aulas de Qualidade e Testes de Software, com o Professor Fabrício, foi desenvolvido o Plano de Teste do projeto:

Itens de um Plano de Teste	Conteúdo
<p>1. Introdução</p>	<p>Este arquivo serve para documentar os testes que serão realizados em um robô, que automatizará o Teorema de Tales, e um aplicativo que irá controlá-lo; o projeto será destinado para a área de engenharia e tecnologia e será destinado ao público que trabalha com ambas, como: engenheiros, arquitetos, pedreiros, entre outros.</p>
<p>2. Requisitos a serem testados</p>	<p>No projeto serão testados os seguintes requisitos: desempenho do robô e do aplicativo; a interface do usuário; a funcionalidade do hardware e do software; além dos tipos de terrenos,</p>

	<p>como: acidentado, alvenaria, arenoso, entre outros.</p>
<p>3. Estratégias e ferramentas de testes</p>	<p>Serão feitos testes para o colhimento dos dados através do contador de passos, na leitura do sensor ultrassônico e na força dos motores; serão utilizadas diferentes marcas de celulares para o teste da conexão do aplicativo pelo bluetooth e para testar a responsividade.</p>
<p>4. Equipe e infraestrutura</p>	<p>A equipe que fará os testes será o próprio grupo (Gabriel, Grazielle, Higor, Jennifer e Luan); os equipamentos necessários serão: o robô, celulares para o teste do funcionamento da aplicação e um objeto, de preferência algum reto e que fique em pé, para a comparação das sombras; o software de apoio será o Arduino, para a programação. Todos os testes serão realizados em ambientes diversificados, como: superfícies lisas (mesas e o chão da nossa instituição de estudo) e superfícies irregulares (terrenos de areia e locais com pedregulhos).</p>
<p>5. Cronograma de Atividades</p>	<p>O projeto se iniciará em novembro de 2021 e terá sua finalização na última semana de outubro de 2022. Os testes estão previstos para acontecer entre o</p>

	fim de setembro e o começo de outubro.
6. Documentação Complementar	As documentações complementares que serão utilizadas serão: o cronograma, o plano de pesquisa e o relatório/documentação do projeto.

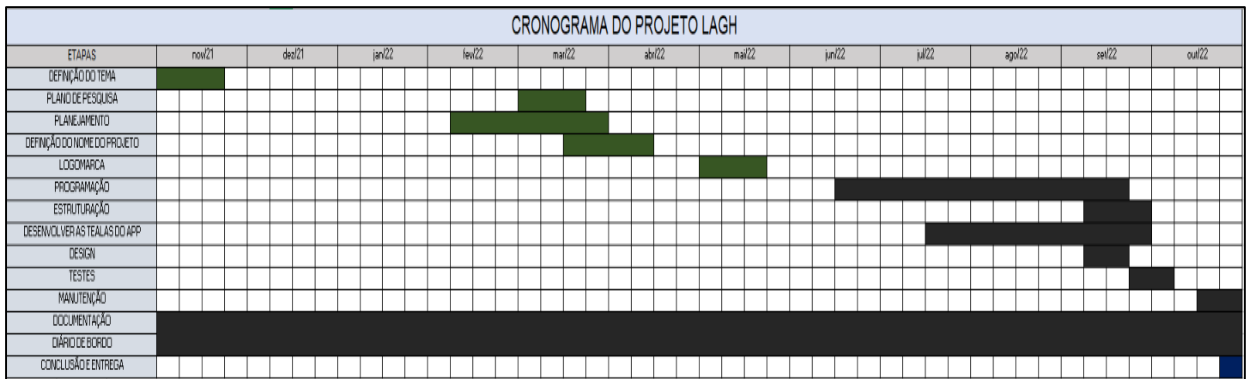
Fonte: De autoria própria (2022)

10. CONCLUSÃO

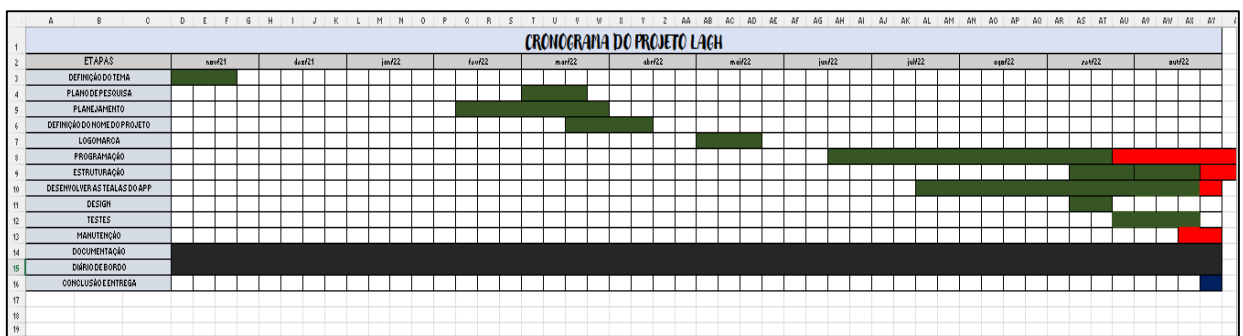
Através de muitas discussões, é esperado que o projeto resolva e ajude de forma mais prática e rápida, o desenvolvimento e cálculo de edifícios, buscando melhores resultados e números aproximados. Para chegarmos no resultado, são necessárias algumas mudanças forma de mensurarmos os objetos com mais destreza e precisão, apesar de estar funcionando, a princípio, o robô mede pequenas distâncias de até 2 metros, devido ao sensor ultrassônico, é futuramente idealizado a mensura de distâncias maiores através do sensor de infravermelho. Além disso, serão necessários alguns testes para tirar uma margem de erros dos cálculos mais precisa.

11. CRONOGRAMA

Foi desenvolvido um cronograma para melhor organização do desenvolvimento, organizado através de etapas e semanas para desenvolver as etapas.



Fonte: De autoria própria (2022)



Fonte: De autoria própria (2022)

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAIUSCA, Alana. Teorema de Tales. Documento Eletrônico. Educa Mais Brasil. 2019. Disponível em: <<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/matematica/teorema-de-tales>> Acesso em 17 de nov. de 2021.

CAST. Documento Eletrônico. Disponível em: <<https://www.cast-consultancy.com/knowledge-hub/the-farmer-review-of-the-uk-construction-labour-model/>>. Acesso em: 20 de set. 2022.

CONSTRUCTAPP. Documento Eletrônico. Disponível em: <<https://constructapp.io/pt/5-problemas-que-impedem-a-modernizacao-da-construcao-civil/>>. Acesso em: 20 de set. 2022.

DEVMEDIA. Documento Eletrônico. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/plano-de-teste-um-mapa-essencial-para-teste-de-software/13824>>. Acesso em: 15 de nov. 2022.

ELETRÔNICA, Baú da. Documento Eletrônico. Disponível em: <https://www.baudaeletronica.com.br/motor-shield-l293d-driver-ponte-h-para-arduino.html?gclid=EAlaIQobChMIr7G0vcTT-wlVnkFIAB39zADwEAQYASABEgLQ3vD_BwE>. Acesso em: 27 nov. 2022.

FILIFELOP. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/produto/motor-dc-3-6v-com-caixa-de-reducao-e-eixo-duplo/>>. Acesso em: 15 out. 2022

FRAZÃO, Dilva. Tales de Mileto. Documento Eletrônico. Ebiografia. 2021. Disponível em: <https://www.ebiografia.com/tales_de_mileto/> Acesso em 17 de nov. de 2021.

LUIZ, Robson. Teorema de Tales. Documento Eletrônico. Mundo Educação. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/teorema-tales.htm>> Acesso em 22 de nov. 2021.

LIVRE, Mercado. Disponível em: <<https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1700679168-bateria-li-ion-18650-74v-2600mah-lg-com-fio->>. Acesso em: 4 out. 2022.

ROBOCORE. Disponível em: <https://www.robocore.net/conector/conector-para-bateria-9v?gclid=EAlalQobChMI0qrBkcXT-wlV4EJIAB0OmAAAEAQYASABEgLog_D_BwE>. Acesso em: 15 out. 2022.

SCIENCE, Viral. Documento Eletrônico. Disponível em: <<https://www.viralsciencecreativity.com/post/arduino-smartphone-bluetooth-control-robo-car>>. Acesso em: 27 de set. 2022.