

**Instituto Nossa Senhora da Piedade**  
**Equipe INSP Robots**



**Tecnologia & Engenharia**

Rio de Janeiro  
2023

## INDICE

	Página
Apresentação da Equipe .....	02
Informações da Equipe .....	03
Objetivos da Equipe com o Robô .....	04
Organização da Equipe .....	05
Estratégia de Abordagem do Desafio Prático .....	07
Mudanças sobre a estratégia para a Etapa Nacional .....	09
Cronograma de Trabalho .....	10
Resultados Colhidos .....	11
Anexos .....	12

## APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

Imagem 1: INSP Robots Kids 2





A equipe INSPRobots nasceu no Instituto Nossa Senhora da Piedade - RJ em 2015 com um torneio interno. Desde então os alunos que participam da equipe estão sempre buscando entender e aprender coisas novas na Robótica.

Ao longo dos anos a equipe cresceu, se desenvolveu e participou de diversos torneios regionais, estaduais e nacionais, conquistando muitas premiações. Em julho de 2023, participou da etapa internacional de um torneio na Alemanha, sendo o time que mais trouxe títulos para o Brasil.

A equipe Insp Robots é formada por alunos do Ensino Fundamental ao Ensino Médio. Na categoria Kids 2 do TBR 2023 contamos com a participação de Leonardo Freitas, Giulia Tartaglione, Livia Maria, Lais Pires, Luisa Marinheiro, Livia Marinheiro, Igor D'Anniballe e Lucas Augusto. (Imagem 1: INSP Robots Kids 2)

## INFORMAÇÕES DA EQUIPE

NOME DA EQUIPE	Insp Robots
INSTITUIÇÃO	Instituto Nossa Senhora da Piedade
ENDEREÇO	Rua Fernando Osório, 24 - Flamengo Rio de Janeiro - RJ
CATEGORIA	Kids 2
TÉCNICO	Rafael Ribeiro, 24 anos Gestão de Tecnologia da Informação
MENTORA	Tatiana Valladão, 43 anos Pedagogia
INTEGRANTES DA EQUIPE	Giulia Tartaglione 10 anos / 5º ano EF Igor D' Annibale 9 anos / 3º ano EF Lais Pires 10 anos / 5º ano EF Leonardo Freitas 10 anos / 5º ano EF Livia Maria Soares 9 anos / 3º ano EF Livia Marinheiro 8 anos / 3º ano EF Lucas Augusto 9 anos / 4º ano EF Luísa Marinheiro 10 anos / 5º ano EF
REDES SOCIAIS	 @insp.robots  www.insprobots.com.br
PATROCINADORES	NEEL Edify



## OBJETIVOS DA EQUIPE COM O ROBÔ

A equipe considera a competição TBR como um grande desafio divertido que ajuda a estimular melhores formas de desenvolver trabalhos, respostas e ideias para toda a vida, principalmente na escola, trabalho, faculdade e em outras etapas da vida humana. Além de estimular as crianças para o futuro, conscientiza as pessoas em ajudar as condições em que o meio ambiente está atualmente com ideias surpreendentes para tornar o mundo melhor.

Participar da TBR ajuda as pessoas a terem diferentes formas de observar o mundo e entender as necessidades de ajudar a preservar o meio ambiente. As ideias propostas pelas diversas equipes são exemplos de como podemos ajudar o mundo utilizando a imaginação e a ampla tecnologia avançada dos dias de hoje. Alunos que participam desse projeto costumam ter a oportunidade de receber experiências com grandes trabalhos ou atividades que preparam crianças da nova geração para um grande futuro brilhante.

O objetivo da equipe ao construir um robô e fazer as missões da pista, é tentar ganhar o máximo de pontos possível, ajudando a equipe elevar seus pontos totais com mais chance de saírem do torneio ganhando.

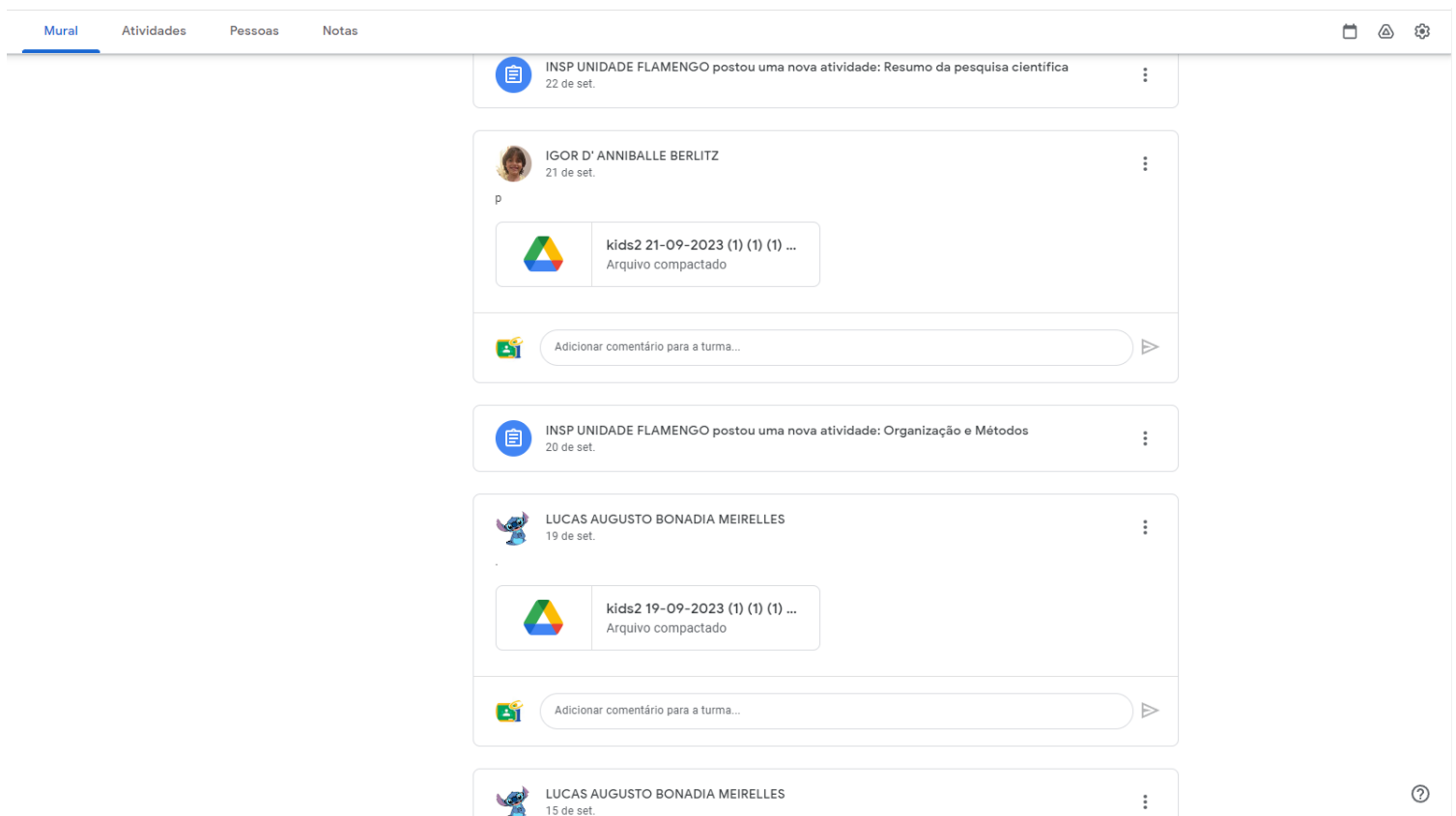
## ORGANIZAÇÃO DA EQUIPE

Nas terças, quintas e sextas, dias de treino, os programadores e montadores se organizam para que todos possam realizar todas as tarefas, mudando de tempo em tempo as funções durante o treino.

Também são organizadas as ideias sobre a programação e forma de serem feitas as missões da melhor maneira possível.

São utilizadas diferentes plataformas do Google para compartilhamento das tarefas feitas durante o treino. O Google Docs e o Classroom (imagem 2) são exemplos dessas plataformas utilizadas pela equipe, para que todos possam ver o desenvolvimento de cada grupo separado por funções dentro da equipe.

Imagem 2: Google Classroom

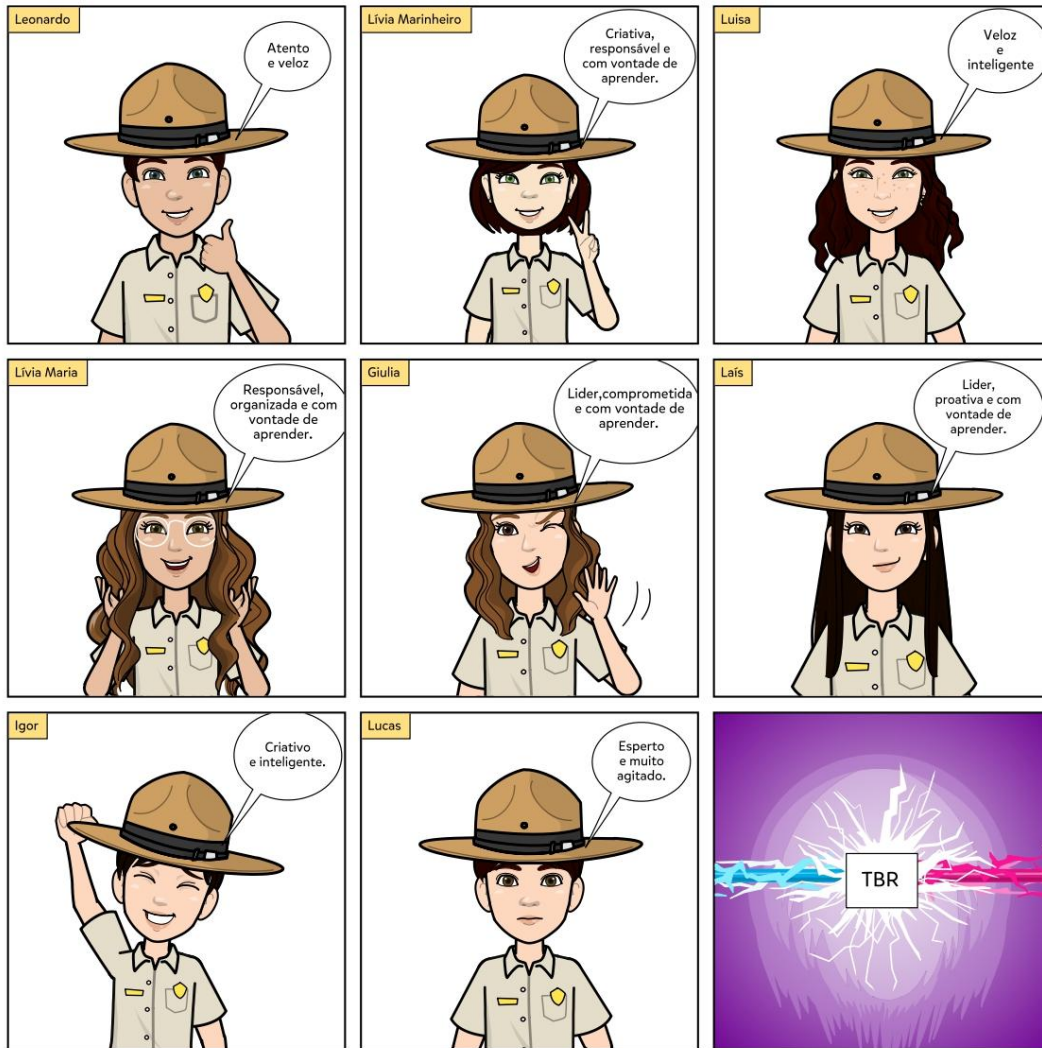


O Google docs é utilizado para a confecção do diário do robô que ajuda a equipe a registrar a evolução de cada dia de treino, podendo saber ideias que deram

certo ou errado, a evolução do robô, programação e outras atividades feitas durante os treinos.

Cada integrante da equipe possui uma característica marcante e uma habilidade específica (Imagem 3).

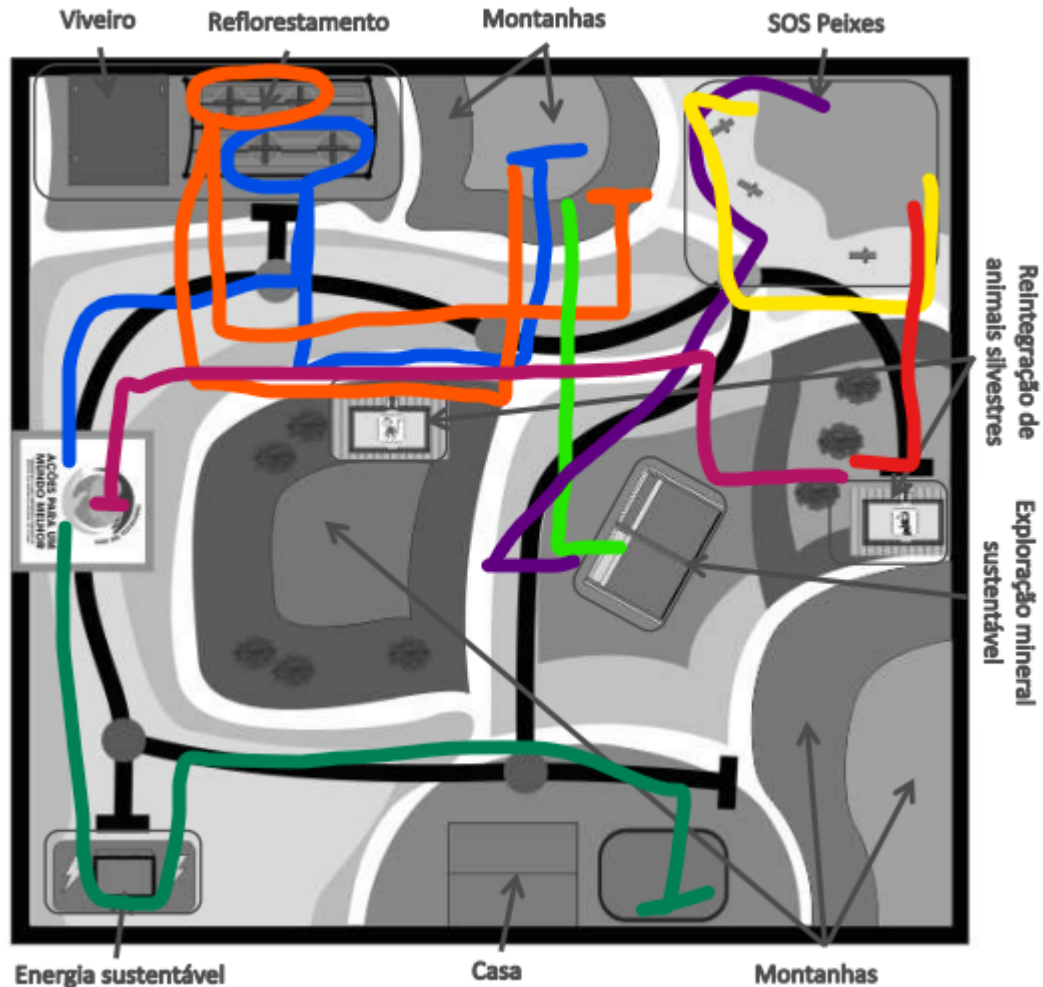
Imagem 3: Integrantes da equipe e suas habilidades e características.



## ESTRATÉGIA DE ABORDAGEM DOS DESAFIOS PRÁTICOS

### ESTRATÉGIA DA ETAPA REGIONAL

Imagem 4: Caminho do Robô



**Azul:** Sai da base, leva as primeiras árvores para a parte alta da montanha mais próxima e as entrega.

**Laranja:** Sai da parte mais alta da montanha, bate na jaula do macaco, pega as segundas árvores, vai para a parte mais baixa da montanha e as entrega..

**Verde Claro:** Sai da parte mais baixa da montanha, vai para a mineração e derruba a placa da mineração.

**Roxo:** Sai da mineração, vai para os peixes, pega os dois primeiros peixes do canto esquerdo e os entrega.

**Amarelo:** Vai para os peixes do canto direito, os pega e os entrega.

**Vermelho:** Sai dos peixes, vai para a jaula do tucano e bate na jaula do tucano.

**Rosa:** Sai da jaula do tucano e volta para a base.

**Verde Escuro:** Sai da base, pega a placa solar, a leva para o terreno da casa e a entrega.

As primeiras estratégias que foram delimitadas eram um pouco diferentes das atuais. A atual estratégia que foi delimitada como a oficial pelo grupo é a apresentada na imagem e legendas acima. Quando a equipe foi fazer a contagem da pontuação máxima que poderiam atingir, perceberam que a missão das árvores era a que mais contava pontos, então a colocaram como a primeira, pois também era a missão mais próxima da base.

Já a missão dos peixes, como poderíamos perder os peixes se tocassem no robô, preferiram a deixar como quarta, pois mesmo também dando muitos pontos e sendo importante, ela ficava muito longe, podendo fazer a equipe perder tempo em se locomover muito para uma só missão. Com o macaco, mineração e tucano a equipe colocou na ordem de distância, faziam primeiro as missões mais próximas. Como a missão da placa solar estava sendo a mais difícil para a equipe, a colocaram como última.

Sobre a montagem do robô, de início os programadores e montadores ainda não sabiam como poderiam fazer, então começaram com improvisos que foram sendo testados até que pudessem começar a programar na pista. Com o tempo o robô foi sendo modificado até que conseguisse fazer todas as missões sem problemas com a montagem.

Dentro da programação, foram feitos alguns atalhos para que não demorasse tanto para fazer coisas simples. O exemplo principal é o segue linha que foi utilizado no início da programação quando o robô vai sair da base. Ele é feito com blocos dentro da programação que, simplificados ficam: Se o robô ver preto, acionar o motor direito. Se o robô ver branco, acionar o motor esquerdo, fazendo um zigue zague.

## MUDANÇAS NA ESTRATÉGIA PARA A ETAPA NACIONAL

Para a Etapa Nacional, a equipe mudou a estratégia (Imagem 7: Novo caminho do robô) e conseqüentemente, a programação, além de alguns detalhes que mudaram no robô como parte da garra. (Anexo II: Robô Novo).

Na nova estratégia a programação foi dividida em três partes sendo a programação 1, 2 e 3, e cada uma dessas programações é direcionada a missões diferentes com diferentes saídas para evitar variações.

Na mudança da nova programação, foi utilizado um seguidor de linha proporcional, pois o segue-linha normal estava dando muita variação. O proporcional permite controlar como o robô seguirá a linha até parar no ponto desejado, ajudando bastante com esse problema.

No seguidor de linha proporcional utilizam a força que é a potência do motor, o Kp que é a quantidade e a velocidade dos movimentos que o robô faz ao se ajustar na linha com base na diferença do que o robô vê e o que queremos que ele veja (referência). A Referência que é o que queremos que o robô veja em luz refletida, já o Erro que é a diferença entre o que o robô vê e o que queremos que o robô veja (referência) e o Proporcional que é a multiplicação entre Erro e Kp, fazendo com que o robô se ajuste na linha para segui-la da forma que desejar (Imagem 5 e 6: Explicação do seguidor de linha proporcional).

Imagem 5: Explicação do seguidor de linha proporcional

**Força: é a potência do motor .**

**Kp: é a quantidade e a velocidade de movimentos na linha que formam um zigue-zague, fazendo com que possa ajustar rapidamente o valor da que o sensor vê com base na referência.**

**Referência: é o que queremos que o robô veja no sensor em luz refletida.**

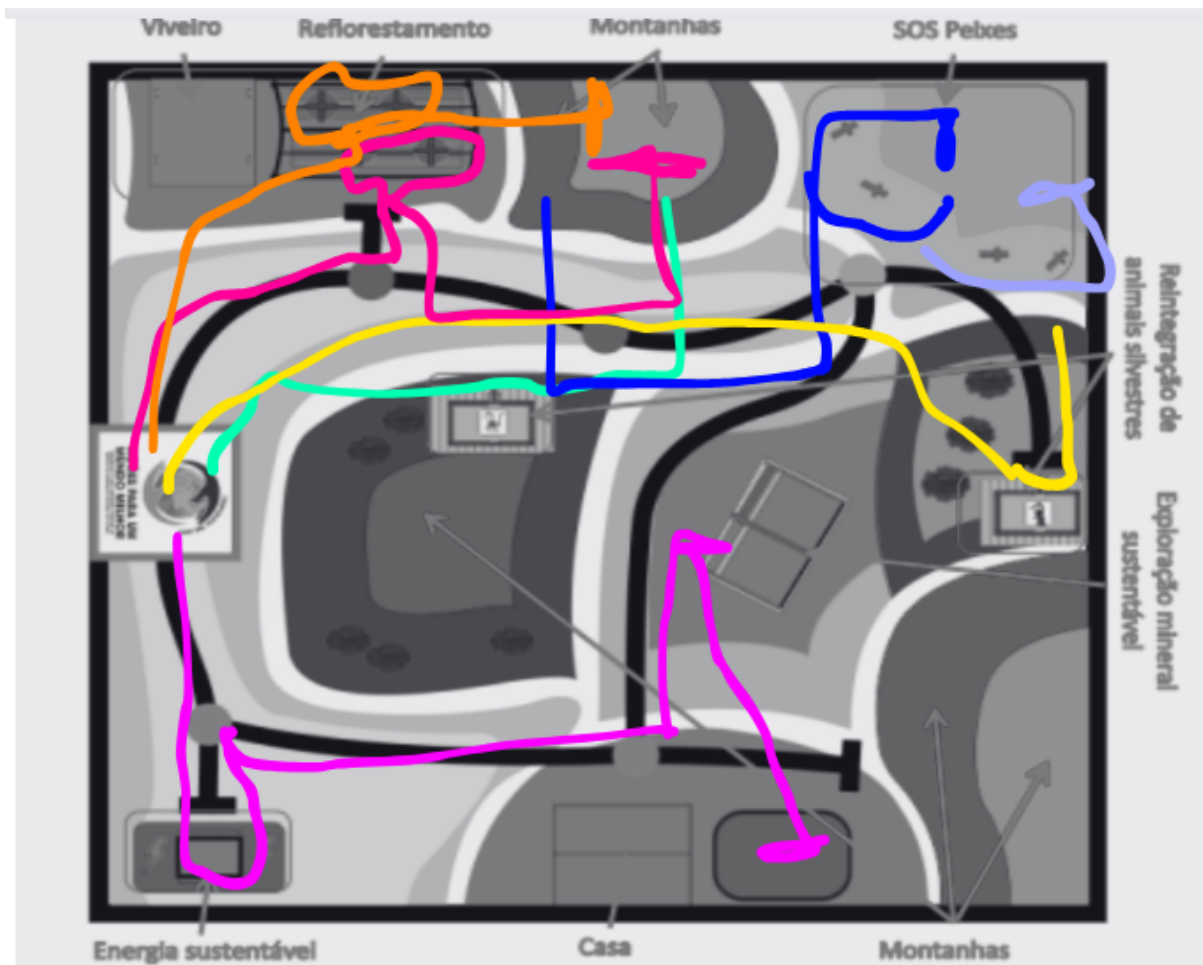
Imagem 6: Explicação do seguidor de linha proporcional

Proporcional: é a multiplicação do erro com o  $k_p$ , fazendo com que o robô se ajuste na linha da forma que desejamos.



Erro: é a diferença entre o que o sensor está lendo e o que queremos que ele leia (referência).

Imagem 7: Novo caminho do robô





**Programação 1 - Rosa:** O robô sai da base em direção às primeiras árvores e as coloca na parte de cima da montanha.

**Programação 1 - Verde Água:** Sai da montanha e volta para a base batendo na jaula do macaco.

**Programação 2 - Laranja:** Sai da base novamente, pega as segundas árvores e as coloca ao lado do reflorestamento na parte mais alta da montanha.

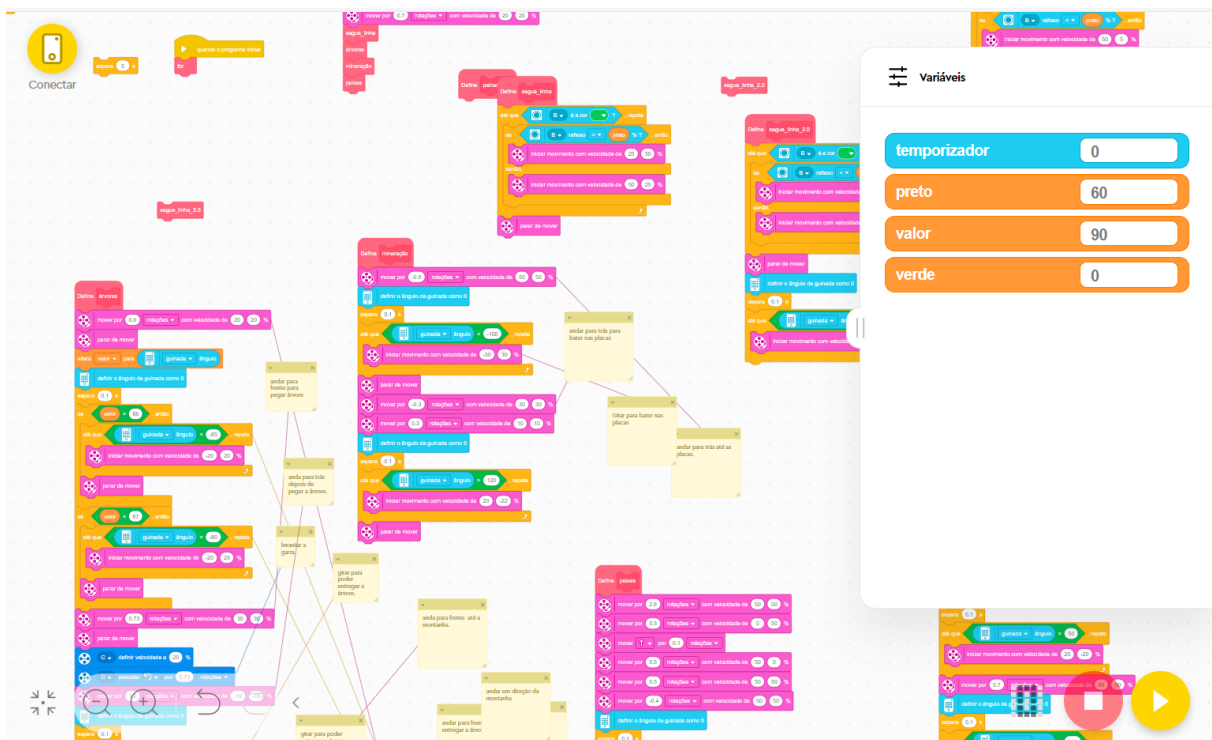
**Programação 2 - Azul:** O robô sai da montanha em direção dos peixes e entrega os dois peixes da esquerda.

**Programação 2 - Lilás:** Entrega os dois peixes da direita.

**Programação 2 - Amarelo:** O robô bate na jaula do tucano e volta para base.

**Programação 3 - Magenta:** Sai da base em direção a placa solar e a pega. Com a placa solar vai para a missão da mineração e bate na placa entregando logo em seguida a placa solar para a casa.

Imagem 8: Programação antiga x nova





## CRONOGRAMA DE TRABALHO

Etapas (What?)	Responsável (Who)	Recursos	Onde? (Where)	Tempo (dias)	Quando? (When?)								
					5	6	7	8	9	10	11	12	
Diário do Robô	Igor, Laís e Lucas	Computador e Google Docs.	Sala de treinamento de robótica	72 dias									
Montagem da mesa	Todos da equipe	Materiais da pista (TBR).	Sala de treinamento de robótica	2 dias									
Delimitar as estratégias	Todos da equipe	Computador e regras da pista.	Sala de treinamento de robótica	2 dias									
Montagem do robô	Igor, Laís e Lucas	Peças do robô spike.	Sala de treinamento de robótica	10 dias									
Programação	Igor, Laís e Lucas	Computador, pista e programa spike	Sala de treinamento de robótica	60 dias									
Elaboração de Trabalhos de Tecnologia & Engenharia	Igor, Laís e Lucas	Computador e Google Docs.	Sala de treinamento de robótica	14 dias									
Confecção do pôster	Igor, Laís e Lucas	Computador e Canva	Sala de treinamento de robótica	70 dias									

Confeção do jogo	Toda a equipe	Computador	Sala de treinamento de robótica	2 dias								
Confeção das maquetes	Toda a equipe	Garrafas pet, papelão, drone, placas solares, câmeras e tablet	Sala de treinamento de robótica	25 dias								

## RESULTADOS COLHIDOS

A equipe INSP ROBOTS faz atualmente uma média de 305 pontos na mesa em 1 minuto e 55 segundos. Sendo a maior pontuação de 390 em 1 minuto e 55 segundos, já a menor pontuação no valor de 170 pontos. Mesmo com a pontuação mais baixa sendo 170, com a mudança da programação e estratégia ela pode aumentar 100 pontos da antiga melhor pontuação feita na etapa Regional, que era de 70 pontos.

Nesta temporada, a equipe pode aprender muito sobre os animais terrestres e a dar valor a vida de cada um deles. Também podemos aprender sobre a alimentação dos seres vivos terrestres, modo de sobrevivência e convívio entre eles. Dentro da programação, os alunos puderam aprender a programar melhor, controlar seu tempo na programação e muito mais.

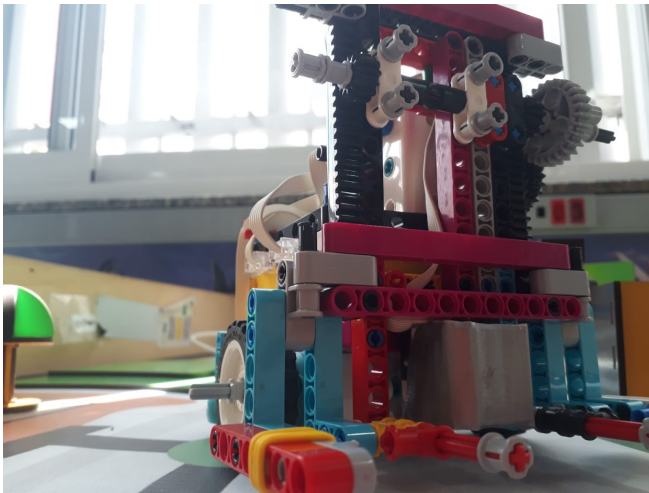
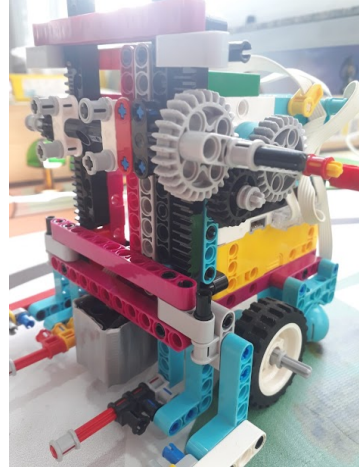
imagem 9: tabela de eficiência da nova programação

A	B	C	D	E	F	G	H
ARVORES	MACACO	PEIXES	TUCANO	MINERAÇÃO	PLACA SOLAR	TOTAL PONTOS	TEMPO
105	0	25	0	45	90	265	01:57
140	0	75	40	0	0	255	02:00
140	0	120	40	45	45	390	01:56
95	0	75	0	0	0	170	01:55
140	0	75	40	0	45	300	01:55
140	0	75	40	45	45	345	01:48
140	0	75	0	0	45	260	01:45
70	0	75	40	0	45	230	01:55
125	0	75	40	45	45	330	01:54
140	0	120	0	45	45	350	01:55
140	0	75	40	45	90	390	01:55
105	0	120	40	45	45	355	01:57
105	45	50	40	0	45	285	02:00
140	45	75	0	0	45	305	01:58
140	0	75	0	45	90	350	01:55

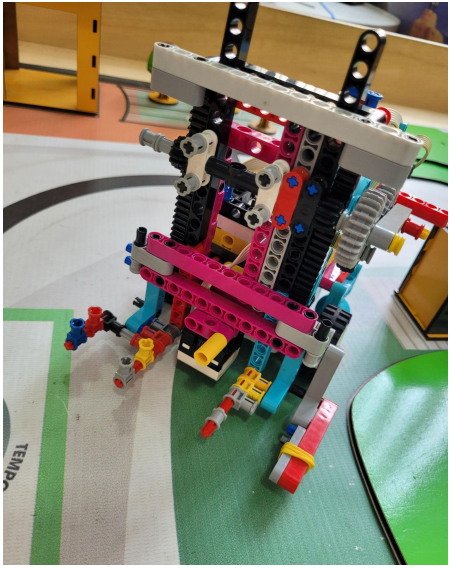
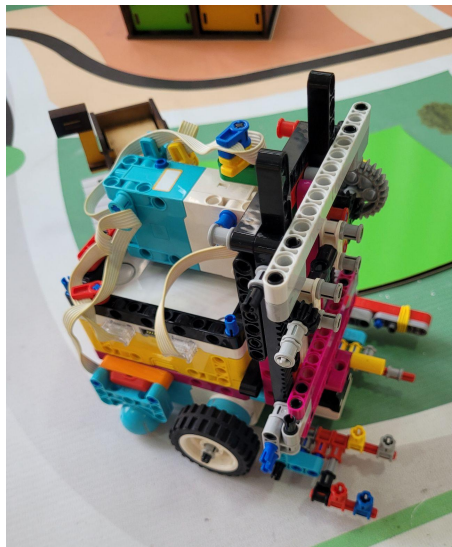
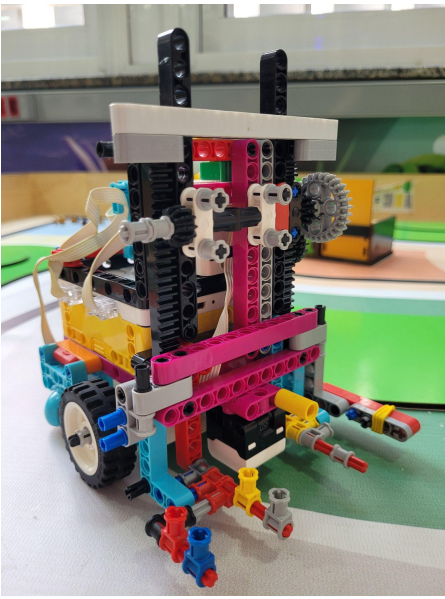
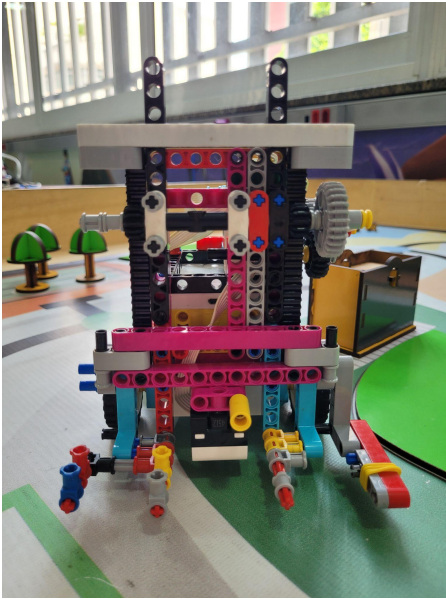
J	K	L
MÉDIA DE PONTOS	MÉDIA DE TEMPO	MELHOR PONTUAÇÃO
305	01:55	390

## ANEXOS

### ANEXO 1: O ROBÔ



**ANEXO 2: NOVO ROBÔ**



## **ANEXO 3: DIÁRIO DO ROBÔ**

### **DIÁRIO DO ROBÔ**

**25/05/2023**

Essa é a nossa primeira vez escrevendo no diário do robô, pois hoje recebemos a pista da prova prática da TBR. Começamos a montá-la para visualizar melhor os desafios, além de pensarmos como poderíamos montar o robô.

Ideias da missão das árvores:

- Podemos colocar uma garra que possa puxar, empurrar e levantar. Na missão das árvores pensamos em levantar pelas copas e levá-las para as partes mais altas da montanha sem derrubá-las,
- Podemos também pegar as árvores por baixo, com um tipo de “potinho” e deixá-las ou na parte de cima das montanhas ou na parte de baixo ou até mesmo subir as montanhas para não ter problema ao colocar as árvores em seus devidos lugares.

Ideias da missão dos peixes:

- O robô pode empurrar os peixes de um em um, vários de uma vez ou até todos juntos. Ele pode empurrar usando a garra assim nenhum vai ficar para trás.

Conclusões:

Precisamos utilizar uma garra para nos possibilitar fazer as missões e evitar erros, pois a cada vez que tocamos no robô um dos peixes voltará para o seu lugar inicial fazendo perdermos pontos e tempo.

**26/05/2023:**

Hoje começamos o passo a passo do robô, mas não deu tempo, pois ainda estávamos pensando como seria o robô e procurando um site para inspirar essa montagem.

**31/05/2023:**

Hoje começamos a montar o robô, mas acho que não vai ser idêntico a esse robô, pois precisaremos fazer melhorias e adaptações.

**01/06/2023**

Hoje nós resolvemos a dúvida dos fios pedindo ajuda para a professora, e por isso vamos desmontar todo ele.

**02/06/2023**

Hoje nós desmontamos o robô anterior e estamos montando um novo cheio de melhorias para fazer as missões (nós montamos um robô novo bem maior do que o anterior) ele possui uma empilhadeira. A inspiração veio desse vídeo <https://youtu.be/wSWcMTuv3gY?feature=shared>

**07/06/2023**

Hoje melhoramos o robô e achamos que tínhamos acabado, porém, não temos certeza, pois a fiação estava bem difícil de ajeitar.

**08/06/2023:**

Nós estávamos conversando sobre o robô e no fim da aula a tia Bianca explicou a garra mecânica sem usar motor .

**09/06/2023:**

Estamos tentando achar um jeito, de como fazer a garra mecânica mas não achamos nada pois as nossas cabeças deram branco.

**14/06/2023:**

Hoje nós montamos uma garra na parte de trás do robô. estava bem difícil de mover, pois estava com o prego errado.

**15/06/2023**

Nós percebemos que as engrenagens estavam com mal contato, e por isso tentamos resolver, mas não deu certo porque acabou o tempo da aula.

**16/06/2023:**

Hoje nós resolvemos o problema de um mal contato das engrenagens e outro apareceu por mal contato que impediu a empilhadeira de subir e descer.

**21/06/2023**

Estamos tentando resolver o problema da engrenagem mas não conseguimos, pois não estamos entendendo.

**22/06/2023:**

Hoje quando chegamos, fomos direto para a mesa mexer no robô e identificamos um problema com as engrenagens que demorou muito tempo para resolvê-lo.

Durante o nosso treino, fomos atualizando o diário do robô e o Lucas foi melhorando cada vez mais o nosso robô, porém, como ele não estava deixando o Igor fazer alterações também, eles começaram a brigar. O Igor sempre mudava a garra do robô e o Lucas nunca deixava nós tocarmos no robô, por conta disso a Tia Tati nos ajudou e evoluímos mais para os próximos treinos.

**23/06/2023:**

Hoje nós invertemos o hub para que as rodas não batam na empilhadeira. Então foi fácil resolver o problema da garra.

**28/06/2023:**

Hoje percebemos que o robô está maior que o espaço definido, e por isso pedimos ajuda ao tio Rafa, mas não deu tempo, pois a aula acabou.

**29/06/2023:**

Hoje o Lucas e o Igor brigaram novamente, porém, no final do treino tudo se resolveu, além de conseguimos terminar a construção do robô e começamos a ver estratégias mais aprofundadas sobre as missões.

**30/06/2023:**

Hoje terminamos de montar o corpo do robô, mas não deu tempo de começar a programação, pois a aula acabou.



**02/08/2023:**

Começamos a programar a parte das árvores, usamos o segue linha , tentamos usar a guinada e conseguimos chegar às árvores mas não conseguimos levantar elas.

**03/08/2023:**

Hoje testamos vários tipos de programações para ver qual ficaria melhor de usar na competição, porém, não conseguimos fazer uma do jeito que imaginamos, então, amanhã vamos fazer melhorias para terminarmos logo a parte das árvores e irmos para a parte de programação do macaco e dos peixes.

**04/08/2023:**

Hoje tivemos que alterar a posição do robô e das rodas, pois percebemos que o sensor de cor não estava lendo o verde na altura que estava, então tentamos abaixar ele, mas ele não leu preto, mudamos as rodas e com a adaptação do sensor de cor conseguimos fazer ele seguir linha e ver o verde.

**09/08/2023:**

Hoje conseguimos pegar as primeiras árvores, mas não conseguimos pegar as segundas, pois não deu tempo para programar tudo o que planejamos. E por isso ficaram alguns erros bem importantes para a mesa.

**10/08/2023:**

Hoje continuamos a programar a missão das árvores e conseguimos subir a montanha, porém, continuamos somente na primeira leva sem resultados diferentes.

**11/08/2023:**

Conseguimos finalmente subir a montanha, mas não pegamos as árvores para deixar nela, por que não deu tempo.

**15/08/2023:**

Hoje pegamos as últimas árvores mas não deu tempo de fazer a programação de entregar as árvores em cima da montanha.

**17/08/2023:**

Hoje já estávamos conseguindo fazer completamente a missão das árvores, porém, como a programação estava dando variações, tivemos que mudar a bilha de plástico para uma de metal alterando toda a programação.

**18/08/2023**

Hoje acabamos as missões das árvores e estamos pensando como fazer a missão dos peixes e a ordem da pista.

**22/08/2023:**

Hoje finalmente conseguimos terminar de fazer a missão dos peixes, mas não conseguimos fazer as outras missões, pois não sobrou tempo.

**24/08/2023:**

Hoje conseguimos fazer a maior parte da missão dos peixes e já começamos a fazer a missão da mineração, porém quando estávamos indo para a missão da placa solar, percebemos que o robô não conseguia ver vermelho. Estamos ainda tentando achar uma solução, porém veremos esse problema no próximo treino.

**25/08/2023:**

Hoje mudamos a programação, no final da aula o eu e o Igor trocamos de lugar. Pensamos que na missão do peixe é importante usar o sensor de giro para o robô se guiar mais fácil.

**29/08/2023:**

Hoje acabamos a missão dos peixes e estamos pensando em como fazer a missão da mineração, mas estamos todos com muita dificuldade de resolvê-la.

**31/08/2023:**

Hoje não mudamos muito a nossa programação, apenas ajeitamos alguns erros de variação do robô, porém, decidimos que deveríamos mudar a parte da mineração, pois com ela mudada poderemos demorar mais tempo em outras partes da programação.

**01/09/2023:**

Hoje mudamos a programação e o Lucas chegou mais cedo, por isso o Lucas e o Igor não trocaram de lugar no final do treino. O tio botou o cronômetro para contar o tempo do robô na pista.

**02/09/2023:**

Hoje o Lucas faltou, mas o Igor e a Laís mudaram o jeito como o sensor via a cor verde, de cor para reflexo que nem o preto, pois assim, fica mais fácil, prático e mais seguro.

**08/09/2023:**

Hoje cobrimos o sensor de cor para evitar a variação do verde, começamos a fazer o texto que irá para a TBR de acordo com o nosso robô e com a organização da equipe e para nos ajudar a colocar o robô na base, escolhemos fazer uma régua que marca a saída dele.

**12/09/2023**

Hoje conseguimos fazer a missão do macaco, a das árvores e a da mineração, por isso começamos novamente a fazer a missão dos peixes de outro jeito.

**14/09/2023:**

Hoje melhoramos alguns erros que continuaram ocorrendo e fizemos mais partes do texto para a TBR. Porém, tivemos que tirar a nossa capinha do sensor, pois o robô não conseguia ver verde.

**15/09/2023:**

Hoje o Igor e o Lucas mudaram a programação para o robô fazer melhor a missão dos peixes e das árvores e não conseguiram fazer com que o robô batesse na jaula .

**19/09/2023:**

Hoje todos nós viemos à aula e por isso foi muito mais fácil corrigir os erros do robô.

**20/09/2023:**

Hoje mudamos a programação e começamos a programar o painel solar e conseguimos fazê-lo inteiro em dois minutos na pista .Também já fizemos mais da metade de todo o trabalho de Elaboração de Trabalhos a Tecnologia e Engenharia e estamos na metade da pista com a metade do tempo.

**21/09/2023:**

Hoje, além de consertarmos alguns erros de programação, conseguimos fazer a missão do tucano por inteiro, faltando apenas a missão da placa solar. Estamos também terminando o texto de Elaboração de trabalhos a Tecnologia e Engenharia.

**26/09/2023:**

Hoje nós melhoramos a programação, por isso depois vamos fazer a programação da volta para a base e melhorar a outra programação.