

Colégio Estadual Maria Justiniano

REX TECH

TECNOLOGIA E ENGENHARIA

"Onde a lógica encontra a criatividade,
nasce a engenharia que move o nosso robô."





EQUIPE REX TECH

CADERNO DE TECNOLOGIA & ENGENHARIA

**Nova Iguaçu/RJ
2025**



Isis Lessa Peres, Julia Aureliano Curty Martins, Letícia de Oliveira da Silva, Luiz Miguel Rodrigues Nascimento, Matheus Santana Cirqueira e Jhennyfer Benfica.

CADERNO DE TRABALHOS DE TECNOLOGIA & ENGENHARIA

Trabalho submetido ao Torneio
Brasil
de Robótica como requisito
parcial à avaliação no
questito Tecnologia e Engenharia

Técnico: Gabriel Miranda

**Nova Iguaçu/RJ
2025**

ÍNDICE

	PÁGINA
Apresentação da equipe.....	05
<i>1.1 Informações da equipe.....</i>	<i>06</i>
<i>1.2 Redes sociais.....</i>	<i>09</i>
Objetivo da equipe com o robô.....	10
Organização da equipe no projeto do robô.....	12
Fluxograma.....	15
Estratégia de abordagens dos desafios práticos.....	16
Cronograma de trabalho.....	18
Resultados colhidos.....	19
Anexos.....	22

1. APRESENTAÇÃO DA EQUIPE:



A Rex Tech é a equipe de robótica do Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes, localizado em Nova Iguaçu, no Rio de Janeiro. Fundada em 18 de Maio de 2022. Atualmente, é composta por seis integrantes, estudantes do ensino médio.

A equipe Rex Tech nasceu da necessidade de superar desafios e aprender a se organizar em face das inúmeras dificuldades. Juntos, desenvolveram soluções inovadoras para não perderem oportunidades de adquirir novos conhecimentos e evoluir. O nome da equipe é uma homenagem ao tiranossauro rex, combinado com a palavra "technology" (tecnologia), resultando em "Rex Tech".

Em 2022, a equipe ingressou no Torneio Brasil de Robótica, sua primeira competição. Sem experiência prévia, os integrantes se dedicaram a criar e apresentar um projeto de alto nível. Embora tenham terminado na 10ª posição, a experiência foi inesquecível e marcante na trajetória da equipe.

Dois anos depois, em 2024, a equipe participou novamente da competição, com renovado empenho e determinação. Seus esforços foram recompensados com uma classificação impressionante, garantindo uma vaga na etapa nacional em Vila Velha, no Espírito Santo. Esta conquista representou não apenas o reconhecimento do esforço contínuo, mas também a superação de desafios, consolidando a equipe como uma das mais preparadas e competitivas da região.

A jornada até a etapa nacional foi repleta de momentos marcantes, e a participação em Vila Velha foi uma oportunidade única de enfrentar os melhores, aprimorar habilidades e representar a equipe com orgulho.

1.1 INFORMAÇÕES DA EQUIPE:

- NOME DA EQUIPE: Rex Tech
- INSTITUIÇÃO DE ORIGEM DA EQUIPE: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes
- ENDEREÇO DA INSTITUIÇÃO DA EQUIPE: R. Geni Saraíva, Nº 187 - Ponto Chic
- MUNICÍPIO E ESTADO DE ORIGEM : Nova Iguaçu - Rio de Janeiro
- CATEGORIA TBR : High
- TÉCNICO DA EQUIPE: Gabriel Miranda
- IDADE DO TÉCNICO DA EQUIPE: 41 anos
- FORMAÇÃO DO TÉCNICO DA EQUIPE: Educação Física
- REDES SOCIAIS DA EQUIPE: @Rextech_ofc (instagram)
- COLABORADORES DA EQUIPE: C.E Maria Justiniano Fernandes

INTEGRANTES:



Isis Lessa Peres, 16 anos; atualmente cursando o 2º ano do ensino médio; com função em pesquisa e organização da equipe.



Julia Aureliano Curty Martins, 16 anos; atualmente cursando o 1º ano do ensino médio; com função em montagem do robô.



Jhennyfer Benfica Marinho, 16 anos; atualmente cursando o 1º ano do ensino médio; com função em Realização dos dados estatísticos.



Leticia de Oliveira da Silva, 18 anos; Atualmente cursando o 3° ano do ensino médio; com função em pesquisa e programação do robô.



Luiz Miguel Rodrigues Nascimento, 16 anos; atualmente cursando o 2° ano do ensino médio; com função em montagem do robô.



Matheus Santana Cirqueira, 18 anos; atualmente cursando o 2° ano do ensino médio; com função em realização dos dados estatísticos.



Gabriel Da Silva Miranda, 41 anos; Técnico da equipe.

- **PATROCINADORES**: C.E. Maria Justiniano Fernandes e SEEDUC RJ.

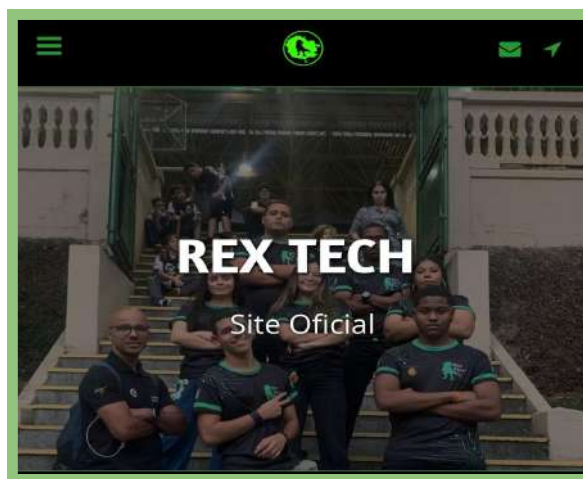
1.2 REDES SOCIAIS:

INSTAGRAM DA EQUIPE:



https://instagram.com/rextech_ofc?igshid=YmMyMTA2M2Y

SITE DA EQUIPE:



<https://6707cc5f2c758.site123.me/>

2. OBJETIVO DA EQUIPE COM O PROJETO DO ROBÔ:

O Torneio Brasil de Robótica (TBR) é uma iniciativa de grande valor para nós. Além de inspirar os jovens a se interessarem por ciência, tecnologia, engenharia e matemática, o TBR oferece uma experiência prática essencial para o mundo atual. Ao trabalhar em equipe para construir e programar robôs, os participantes desenvolvem habilidades fundamentais como criatividade e resolução de problemas.

O principal objetivo da nossa equipe com o projeto do robô é adquirir e aprimorar habilidades técnicas essenciais, como programação, eletrônica e mecânica, enquanto trabalhamos em conjunto para resolver problemas complexos. Através da construção e programação do robô, buscamos aplicar conhecimentos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática de forma prática e criativa, sempre com o intuito de aprender mais e evoluir constantemente.



Participar de competições, como o Torneio Brasil de Robótica (TBR), é uma oportunidade única para crescer como equipe, não apenas em termos técnicos, mas também no desenvolvimento pessoal. Nosso foco está em aprender novas abordagens, explorar diferentes soluções e, principalmente, criar um ambiente de colaboração e amizade com outras equipes. A interação com outros estudantes e profissionais do ramo nos permite trocar experiências valiosas, ampliando nossa visão sobre o universo da robótica.

A cada competição, buscamos superar nossos próprios limites, enfrentar novos desafios e nos divertir ao longo do processo. O objetivo não é apenas a conquista de resultados, mas o aprendizado contínuo e o fortalecimento dos laços de amizade entre os membros da equipe. Queremos que cada experiência contribua para o nosso crescimento, não só como competidores, mas como futuros profissionais preparados para os desafios do mercado de trabalho e para a construção de soluções inovadoras.

Em 2022, participar do TBR foi um marco importante. O torneio abriu nossas mentes para novos desafios e nos fez perceber o nosso potencial.

Em 2024, o TBR foi ainda mais marcante, pois conseguimos a classificação para a etapa nacional e nossos integrantes mais antigos tiveram uma última experiência de competição.

Em 2025, o TBR será um momento especial, pois será a última competição de uma de nossas integrantes, Letícia de Oliveira da Silva, que estreou como competidora em 2023. Será uma despedida emocionante para nossa equipe, a Rex Tech.

3. ORGANIZAÇÃO DA EQUIPE NO PROJETO DO ROBÔ:

Na Rex Tech, todos os seis membros da equipe trabalham na área de Tecnologia e Engenharia, sendo eles: Julia Curty, Leticia de Oliveira, Luiz Miguel, Julia Aureliano, Jhennyfer Benfica e Matheus Santana.

A equipe conta com 2 montadores, 2 programadores, 2 testers e 2 coletores de dados tendo maiores detalhes no gráfico abaixo:

INTEGRANTES	MONTAGEM	PROGRAMAÇÃO	TESTES	COLETORES DE DADOS
Isis Lessa		X	X	
Leticia Oliveira		X	X	
Luiz Miguel	X			
Júlia Aureliano	X			
Jhennyfer Benfica				X
Matheus Santana				X

- Isis Lessa - Responsável pela programação do robô.
- Leticia Oliveira - Responsável pela programação do robô e pela elaboração do caderno de Tecnologia e Engenharia;
- Luiz Miguel - Responsável pela Montagem do robô e pela montagem do gabarito do robô;

- Julia Aureliano- Responsável pela Montagem do robô.
- Jhennyfer Benfica - Responsável pela coleta de dados do robô.
- Matheus Santana - Responsável pela coleta de dados do robô.

Nossa equipe de robótica é composta por quatro grupos fundamentais: Montadores, Programadores, Testers e Coletores de dados. Cada grupo desempenha um papel crucial no desenvolvimento e na execução do robô para o Torneio Brasil de Robótica (TBR).



Os **Montadores** são os responsáveis por criar do zero o robô, projetando e construindo sua estrutura e mecanismos. Eles precisam ter habilidades em design, engenharia e fabricação para criar um robô que seja capaz de realizar com maestria o desafio prático proposto pelo TBR.



Os **Programadores** são os responsáveis por garantir que o robô tenha toda sua mecânica funcional e que seja capaz de realizar os desafios práticos do TBR.

Eles precisam ter habilidades em programação, lógica e resolução de problemas para criar algoritmos e códigos que permitam ao robô realizar as tarefas desejadas.



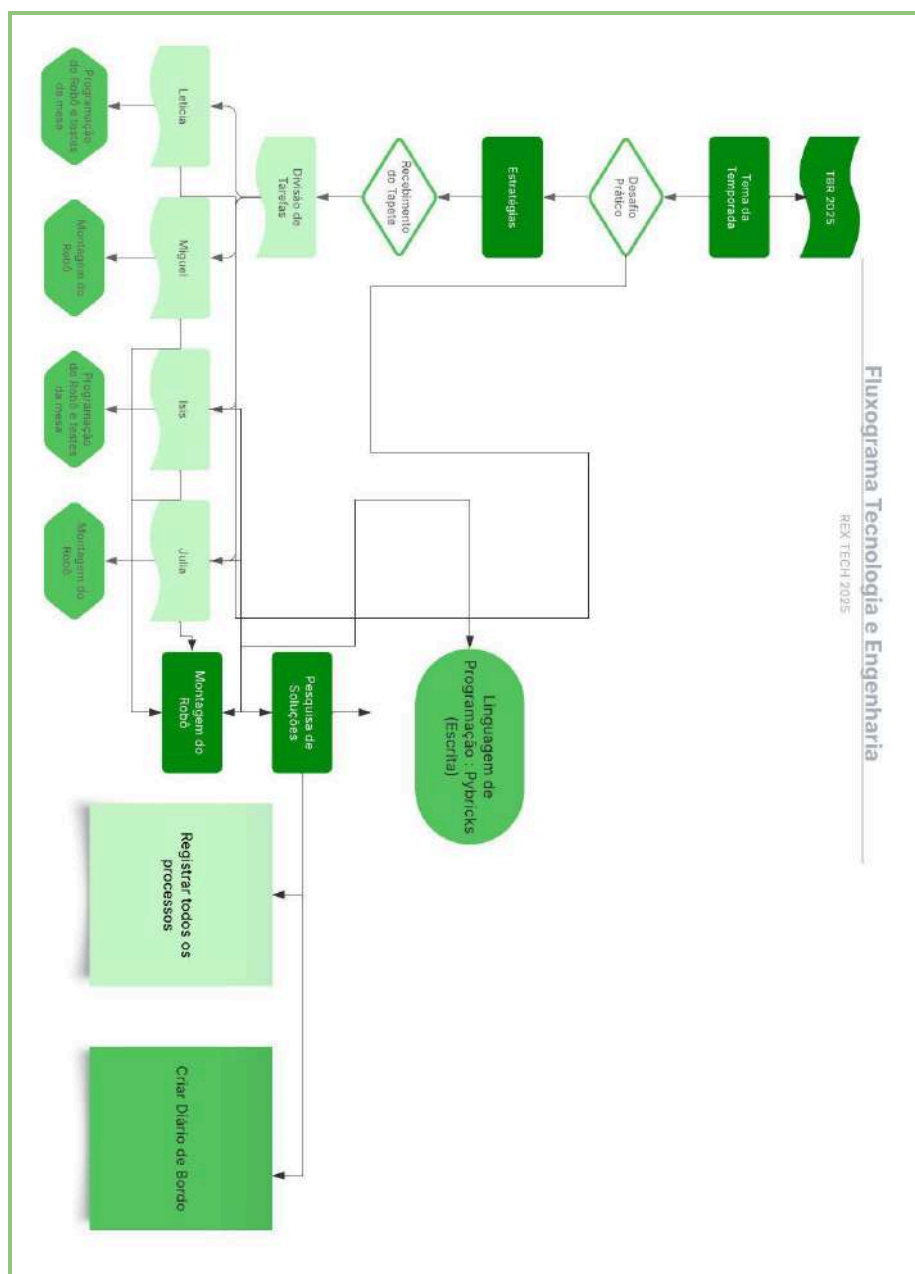
Os **Testers** são membros da equipe que possuem habilidades em programação e são responsáveis por realizar testes e simulações para garantir que o robô esteja funcionando corretamente e que seja capaz de realizar os desafios práticos do TBR. Eles precisam ter habilidades em análise de dados, resolução de problemas e comunicação para identificar e corrigir erros e melhorar o desempenho do robô.



Os **Coletores de Dados** são membros da equipe responsáveis por registrar os acertos e erros do robô durante os testes e simulações. Eles têm um papel fundamental no acompanhamento do desempenho, organizando as informações de forma clara e precisa. Para isso, precisam ter atenção aos detalhes, habilidades em registro e análise de dados, além de boa comunicação para compartilhar os resultados com a equipe.

Juntos, esses quatro grupos trabalham em equipe para criar um robô que seja capaz de realizar com sucesso os desafios práticos do TBR. Cada membro da equipe é fundamental para o sucesso do projeto, e a colaboração e a comunicação entre os grupos são essenciais para alcançar os objetivos da equipe.

FLUXOGRAMA



4. ESTRATÉGIAS DE ABORDAGEM DOS DESAFIOS PRÁTICOS REGIONAL:

Para definir a estratégia do desafio prático, a equipe utilizou uma adaptação da **matriz SWOT**, voltada para a análise das missões propostas no tapete. O objetivo foi identificar quais tarefas garantiam maior pontuação com menor nível de dificuldade, permitindo um planejamento mais eficiente do percurso.

Nessa análise, foram destacadas as seguintes ações como prioridades:

- **Entrega das sementes com a caixa** (+50 pontos);
- **Verificação e entrega dos vagões (Expresso Ecológico)** (+55 pontos);
- **Entrega das sementes sem a caixa** (+75 pontos);
- **Estacionamento final no Departamento Ecológico** (+80 pontos).

Com base nesse mapeamento, a equipe estruturou uma sequência de execução que maximizou a pontuação e reduziu deslocamentos desnecessários, aproveitando a proximidade geográfica das missões. Assim, a matriz serviu como guia estratégico, orientando tanto a programação do robô quanto as decisões tomadas durante o desafio.



Método Utilizado pela equipe para melhor entendimento do tapete.

O diagrama ilustra um percurso planejado para a coleta e entrega de sementes em um parque. O percurso é marcado por uma linha vermelha contínua que começa no ponto rotulado "Início" e termina no ponto rotulado "Alinhamento". O percurso envolve a coleta e a entrega de sementes em quatro vagões diferentes, cada um com uma cor específica: verde, azul, amarelo e cinza. Os pontos de coleta e entrega são rotulados como "Coleta da caixa de sementes verde", "Entrega da caixa de sementes verde", "Coleta da caixa de sementes azul", "Entrega da caixa de sementes azul", "Verificação e entrega do 1º vagão", "Verificação e entrega do 2º vagão", "Verificação e entrega do 3º vagão" e "Verificação e entrega do 4º vagão". O percurso também passa por áreas rotuladas como "Verificação e entrega do 3º vagão" e "Verificação e entrega do 2º vagão".

17

5. CRONOGRAMA DE TRABALHO DA EQUIPE:

A equipe se organiza utilizando a metodologia kanban. O Método Kanban é um conjunto de princípios e práticas que tem o objetivo de proporcionar uma evolução na forma que sua equipe (ou empresa) entrega valor nos serviços prestados. No Kanban, eliminamos os desperdícios e melhoramos a entrega contínua de valor através de um sistema puxado. O sistema kanban funciona através da gestão visual, ou seja, é fácil olhar para o quadro e entender o status das entregas e o que precisa ser feito. Isso contribui para a autonomia das equipes, que podem verificar por conta própria as atividades a serem realizadas.



CRONOGRAMA DE TRABALHO			2020						
EQUIPE: REX TECH									
TAREFAS	RESPONSÁVEL	PRAZO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO
Estudo de Regulamento Técnico e regras do torneio	Todos os integrantes da equipe	90 dias							
Análise de requisitos do robô	Todos os integrantes da equipe	60 dias							
Montagem de robô	Miguel	90 dias							
Técnicas e Ajustes de Construção	Miguel	60 dias							
Programação dos sensores	Letícia e Isis	180 dias							
Elaboração do Documento de Tecnologia e Engenharia	Letícia	150 dias							
Definição de Papel na equipe	Letícia e Isis	30 dias							
Criação de Cronograma	Letícia e Isis	60 dias							
Reunião Semanal de acompanhamento das atividades	Todos os integrantes da equipe	Toda semana							
Registros das tarefas em Diário de Bordo	Altenryffer e Letícia	Todos os treinos							
Revisões Coletivas dos projetos	Todos os integrantes da equipe	90 dias							

6. RESULTADOS COLHIDOS:

Confronto entre Planejamento e Execução do Projeto

Durante o desenvolvimento do projeto, a equipe Rex Tech buscou alinhar as ações planejadas às necessidades práticas que surgiram ao longo do processo. Desde o início, ficou claro que o planejamento estratégico seria essencial para garantir organização, eficiência e bom desempenho na competição.

Ações planejadas:

- Estruturar o cronograma de atividades com base na metodologia Kanban, distribuindo funções entre montagem, programação, testes e coleta de dados.
- Desenvolver um robô capaz de executar as principais missões do tapete oficial (verificação e entrega de vagões, transporte de sementes e estacionamento final).
- Realizar treinamentos em Python para que todos os integrantes adquirissem noções básicas de programação.
- Construir protótipos sucessivos do robô (R1, R2, R3, R4) até chegar a uma versão final robusta.
- Simular cenários reais da competição com o tapete oficial, a fim de reduzir imprevistos.

Ações realizadas:

- A equipe cumpriu o planejamento inicial, organizando as funções de forma eficiente, o que proporcionou maior colaboração e clareza nos processos.
- Foram desenvolvidos diversos protótipos (do R1 ao R5), com melhorias contínuas na estrutura, estabilidade e programação. Embora nem todos tenham funcionado como esperado, cada versão contribuiu para aprendizados importantes.
- Os treinamentos de Python aconteceram conforme previsto, permitindo que os integrantes participassem mais ativamente da programação.
- Houve dificuldades na construção da garra: versões anteriores não sustentavam o peso das caixas, gerando instabilidade e falhas nos testes. A solução veio apenas com a implementação de engrenagens redutoras no robô R5, que trouxe a força necessária.
- A simulação no tapete foi realizada com sucesso, mas alguns ajustes só puderam ser corrigidos tardiamente, o que limitou o tempo de treinos antes da competição.

Sucessos alcançados:

- Forte organização interna e divisão clara de responsabilidades.
- Consolidação de um método eficiente de testes e coleta de dados.
- Evolução contínua na programação, passando de comandos básicos para lógica avançada.
- Desenvolvimento de um robô final (R5) mais potente, capaz de realizar as tarefas principais da prova.

Insucessos identificados:

- Falta de consistência nas primeiras garras desenvolvidas, que comprometeram parte dos treinos.
- Períodos de pausa (como nas férias) atrasaram o ritmo de evolução do projeto.
- A constante troca de modelos de robô gerou retrabalho e perda de tempo em alguns momentos.

Planos de melhoria para futuros projetos:

1. Definir desde o início um protótipo base mais sólido, reduzindo a quantidade de mudanças drásticas durante o processo.
2. Dedicar mais tempo aos testes práticos em tapetes oficiais, garantindo maior confiabilidade nos resultados.
3. Melhorar a etapa de prototipagem da garra, com testes de materiais e sistemas alternativos, antes de avançar para o uso em competição.
4. Estabelecer marcos semanais de progresso, para evitar atrasos em fases críticas.
5. Intensificar a documentação dos erros e soluções, criando um repositório que possa orientar projetos futuros.

7. ANEXOS:

CADERNO DE ESTATÍSTICAS – EQUIPE REX TECH

1. Introdução

O Caderno de Estatísticas tem como objetivo registrar os resultados obtidos nos testes realizados pela equipe Rex Tech durante o desenvolvimento do robô (R1 a R5). Esses dados permitem identificar padrões de acertos e erros, servindo como base para ajustes estruturais e de programação.

2. Tabelas de Resultados

Tabela 1 – Testes de Entrega de Sementes

Protótipo	Tentativas	Acertos	Erros	Percentual de Sucesso
R1	8	3	5	38%
R2	10	5	5	50%
R3	12	7	5	58%
R4	15	10	5	67%
R5	20	17	3	85%

Tabela 2 – Testes de Verificação de Vagões

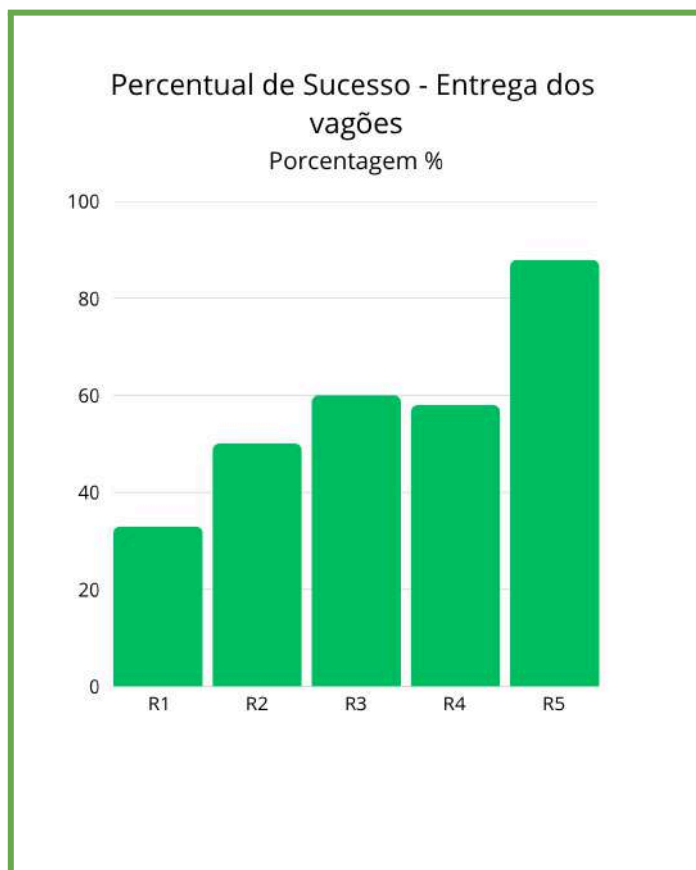
Protótipo	Vagões Testados	Acertos	Erros	Percentual de Sucesso
R1	6	2	4	33%
R2	8	4	4	50%
R3	10	6	4	60%
R4	12	7	5	58%
R5	16	14	2	88%

3. Gráficos de Desempenho

Gráfico 1: Percentual de sucesso na entrega de sementes (R1 → R5).



Gráfico 2: Percentual de sucesso na verificação de vagões (R1 → R5).



3. Conclusões

- Nota-se uma evolução clara nos resultados, desde os primeiros protótipos (R1 e R2) até o modelo final (R5).
- A taxa de sucesso na entrega de sementes saiu de 38% no R1 para 85% no R5, mostrando o impacto das melhorias estruturais e na garra.
- A verificação de vagões apresentou crescimento significativo, passando de 33% no R1 para 88% no R5.
- Esses dados comprovam a importância da coleta sistemática de estatísticas para orientar as decisões de design, montagem e programação.



Equipe: Rex Tech

DIÁRIO DE BORDO

Tecnologia e Engenharia



COLÉGIO ESTADUAL MARIA JUSTINIANO FERNANDES
EQUIPE: REX TECH

Diário de Bordo

(Tecnologia e Engenharia)

NOVA IGUAÇU/RJ

2025

Isis Lessa Peres, Jhennyfer Benfica Marinho, Júlia Aureliano Martins Curty, Letícia de Oliveira da Silva, Luiz Miguel Rodrigues Nascimento e Matheus Santana Cirqueira.

Trabalho submetido ao Torneio Brasil de
Robótica como requisito parcial à avaliação
no quesito de Tecnologia e Engenharia, da equipe
Rex Tech, na categoria High.

Técnico: Gabriel Miranda

NOVA IGUAÇU/RJ

2025

Data: 24/02/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Nesse dia, recebemos a confirmação de que iríamos para a etapa regional. A partir desse momento, demos início ao planejamento estratégico da próxima fase, buscando alinhar nossos objetivos e distribuir as responsabilidades de forma eficiente. Realizamos uma reunião para analisar os pontos fortes de cada integrante da equipe, visando alocá-los nas áreas em que pudessem contribuir de maneira mais significativa. Consideramos habilidades técnicas, experiências anteriores e perfis comportamentais, com o objetivo de formar uma equipe coesa, equilibrada e preparada para os novos desafios. Com papéis bem definidos, passamos a trabalhar de forma mais focada e colaborativa, fortalecendo nossa união e o compromisso com o projeto.



Foto 1: Imagem da reunião realizada pela equipe.

Data: 19/04/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Neste dia, nós montamos um robô simples utilizando peças e motores básicos com o objetivo principal de aprender e explorar a programação em Python. A ideia era nos familiarizarmos com os comandos essenciais da linguagem e entender como eles se aplicam no controle de um robô físico. Durante a atividade, começamos com noções básicas de estrutura de código e, em seguida, trabalhamos com comandos de movimentação, como "andar para frente", "girar" e "parar". Em seguida, passamos para o uso de condicionais, que nos permitiram criar decisões no código, como "se o sensor detectar uma cor, então pare" ou "se a distância for menor que X, então vire".

```
9 MotorB=Motor(Port.B)
10 SensorC=ColorSensor(Port.C)
11 SensorD=ColorSensor(Port.D)
12 Robo=DriveBase(MotorB,MotorA,50,65)
13 Robo.use_gyro(True)
14
15 Cor = SensorC.color()
16 cor2 = SensorD.color()
17 while cor is not Color.GREEN:
18     MotorA.run(200)
19     MotorB.run(200)
20 robo.stop()
21
```

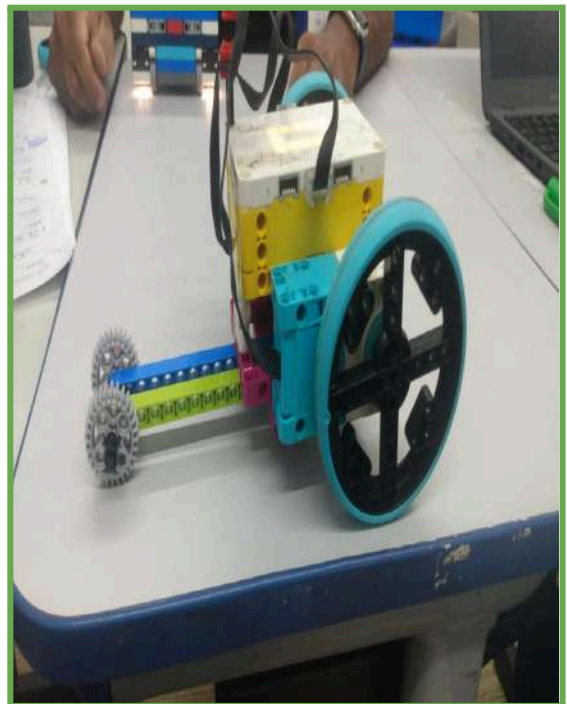


Foto 2 e 3: Montagem de um robô básico para teste e a programação de uma condicional:

Data:21/04/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Neste dia, desenvolvemos um robô voltado especificamente para treinos de **seguimento de linha**, já com foco no **tapete oficial do campeonato**. A montagem foi feita com atenção à estabilidade e ao posicionamento dos sensores de cor, que são essenciais para que o robô consiga identificar e seguir a linha com precisão. Durante os testes, começamos a aplicar conceitos mais avançados na programação, utilizando **Python**. Aprendemos como o robô pode “enxergar” a linha através dos sensores e reagir de forma automática com base nos valores lidos. Exploramos a lógica do **"if" e "else"**, testamos diferentes velocidades e ajustamos os motores para que o robô conseguisse fazer curvas suaves e correções rápidas.

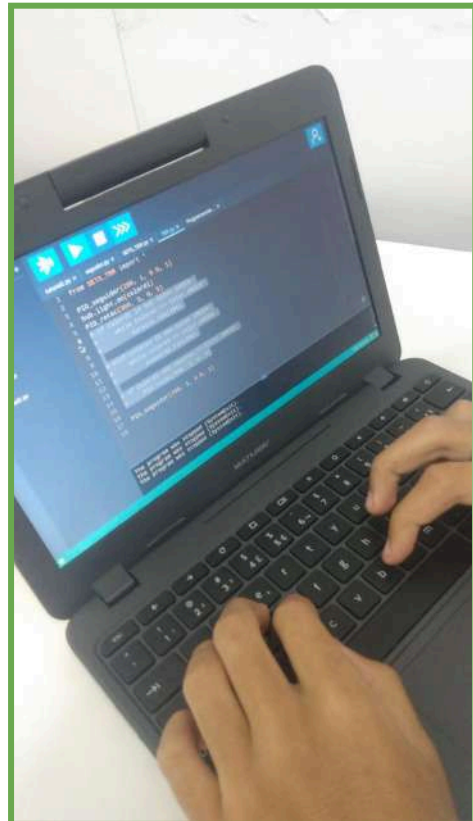
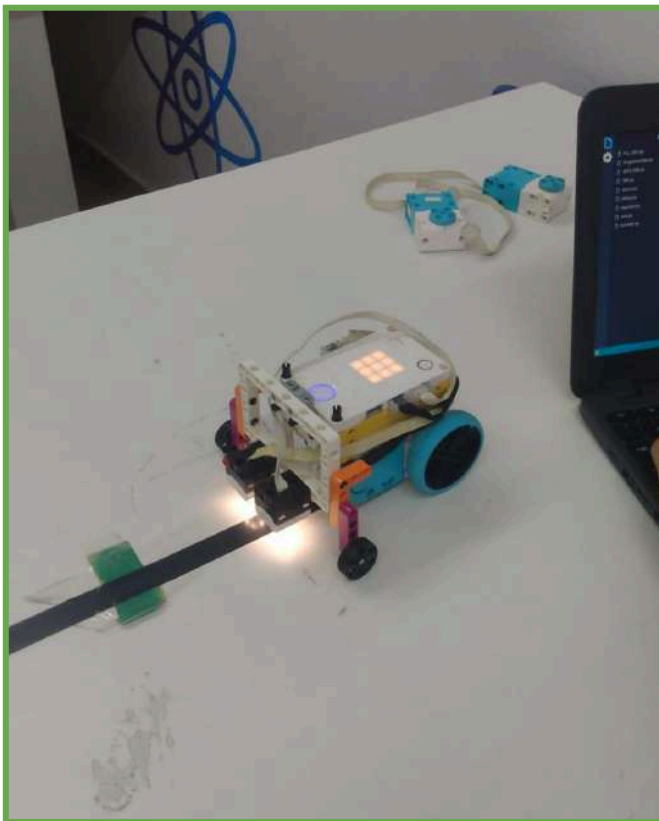


Foto 4 e 5: Robô de seguir linha e avanços na programação.

Data:24/04/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Neste dia, nosso técnico dedicou um momento especial para ministrar uma aula introdutória de Python voltada especialmente para toda a equipe. O objetivo era garantir que todos, independentemente da área de divisão, compreendessem os conceitos básicos da linguagem e pudessem se sentir mais confiantes na programação dos robôs. Durante a aula, ele explicou de forma clara e acessível as principais estruturas do Python, como variáveis, comandos de repetição (loops), condicionais (if/else), funções e como essas ferramentas podem ser aplicadas na robótica. Tudo foi feito com exemplos práticos e voltados ao nosso contexto, o que facilitou muito o entendimento. Além disso, tivemos a oportunidade de tirar dúvidas, testar pequenos trechos de código e até simular situações que poderíamos enfrentar durante as provas. Foi um momento de muito aprendizado, troca de conhecimento e fortalecimento do espírito de equipe.



Foto 6 e 7: Aula de programação para todos os integrantes da equipe.

Data:28/04/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Neste dia, realizamos a montagem de uma simulação do tapete da TBR (Torneio Brasil de Robótica), utilizando os elementos principais do mapa oficial para garantir que os testes fossem o mais próximo possível da realidade da competição. A montagem cuidadosa permitiu simular as áreas de resgate, zonas de obstáculos, linhas de percurso e possíveis desafios do trajeto. Com a simulação pronta, iniciamos os testes práticos focando na lógica dos vagões. Trabalhamos especialmente na forma como o robô identifica, se aproxima e interage com os vagões dentro da arena. Foram testadas diferentes estratégias de alinhamento, captura e transporte, sempre com o objetivo de garantir precisão, estabilidade e eficiência na movimentação. Durante os treinos, observamos o comportamento do robô em curvas fechadas, trechos largos e aproximações rápidas, ajustando a programação para lidar com cada situação de forma mais inteligente. Essa fase foi essencial para validar o funcionamento do sensor de cor em HSV, bem como o desempenho da garra e do sistema de movimentação.

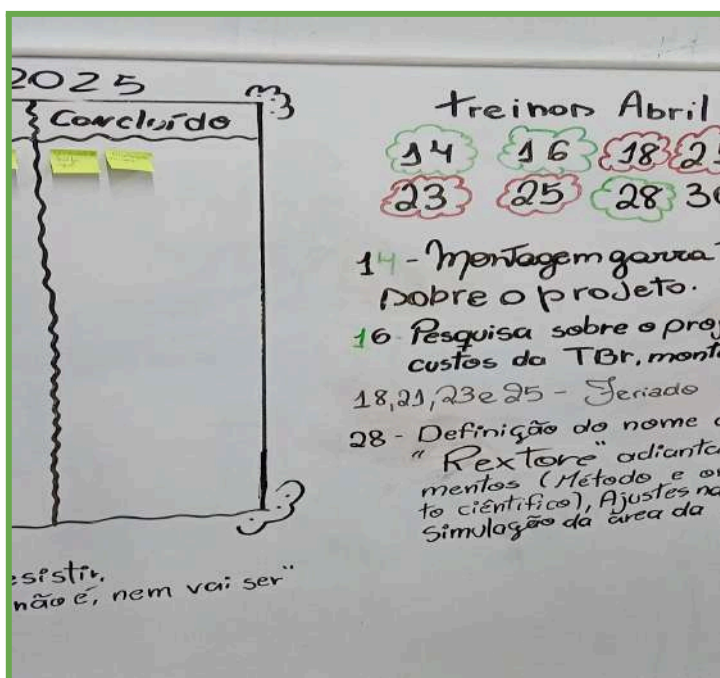


Foto 8 e 9: Criação do nome do projeto Rextore e Simulação do tapete da TBR.

Data: 30/04/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Neste dia, aprofundamos os testes do sistema de lógica da programação dos vagões, buscando tornar a identificação e o transporte ainda mais eficientes. Avaliamos como o robô reagia em diferentes situações do percurso, como curvas, áreas largas e aproximações aos vagões, ajustando os comandos para garantir maior precisão. Também montamos um novo robô especificamente para esses testes, com pequenas mudanças no design e no posicionamento dos sensores e da garra, a fim de melhorar a estabilidade e a resposta durante as simulações. Nomeamos de **R1**.



Foto 10 e 11: Criação do robô R1.

Data: 05/05/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Neste dia, realizamos uma reunião com a equipe para definir a divisão estratégica de tarefas, alinhar prioridades e otimizar nossa organização interna. O objetivo foi garantir que cada membro tenha responsabilidades claras, prazos bem estabelecidos e os recursos necessários para executar suas atividades com eficiência. Além disso, discutimos formas de melhorar a comunicação e a colaboração entre os setores, visando maior produtividade e resultados mais assertivos.



Foto 12 e 13: Imagem da reunião e divisão de tarefas.

Data: 01/06/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Neste dia, Demos continuidade à organização dos documentos de Tecnologia e Engenharia e iniciamos a construção de um novo robô, pensado estrategicamente para se adaptar melhor ao tapete da TBR. Nessa nova versão, buscamos otimizar o desempenho em relação ao trajeto e à interação com os vagões. Uma das principais implementações foi a adição de um sensor de cor posicionado na parte superior do robô, com o objetivo de identificar a cor dos vagões pela parte de cima, facilitando a tomada de decisões durante a execução da prova. Essa adaptação foi fundamental para testar a lógica de resgate por cor, aumentando a precisão e a eficiência da programação.



Fotos 14: Montagem do Robô R2.

Data: 03/07/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Neste dia, finalmente recebemos o tão aguardado tapete do campeonato, e a expectativa tomou conta da equipe. Ficamos ansiosos para abrir a embalagem e ver de perto todos os detalhes do cenário onde colocaremos em prática tudo o que temos treinado.



Foto 15: Chegada do tapete da TBR.

Data: 04/07/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Neste dia, abrimos o tapete do campeonato com muita empolgação e logo nos reunimos para montá-lo cuidadosamente. Foi um momento de grande entusiasmo para toda a equipe, pois finalmente conseguimos visualizar o ambiente real onde o nosso robô irá competir. Com atenção aos detalhes, encaixamos as partes do tapete, alinhando tudo corretamente para garantir que os testes e treinos fossem o mais próximos possível da realidade da prova. Enquanto montávamos, aproveitamos para observar de perto cada área do percurso, identificando os desafios, curvas e obstáculos que exigirão mais atenção da nossa programação. Essa etapa foi essencial para que começássemos a pensar em estratégias mais eficientes, adaptadas às particularidades do tapete. A montagem marcou o início de uma nova fase dos nossos treinos, com foco total no desafio prático e na superação dos limites do nosso robô.



Foto 16: Tapete da TBR montado.

Data: 08/08/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Nesse dia, iniciamos a montagem de um novo robô, após ficarmos um período parados devido às férias. Como a equipe optou por desenvolver uma estrutura diferente para a TBR, decidimos reformular totalmente o estilo e o design do robô. Entre as principais mudanças, substituímos o conjunto de rodas para melhorar a tração e a estabilidade durante as provas. Também instalamos um rotor na posição do sensor responsável pela verificação dos vagões, permitindo que ele realizasse uma rotação de 360°, aumentando assim a eficiência na detecção e no mapeamento. Ao final, nomeamos oficialmente o novo modelo como **R3**.



Foto 17: Montagem do Robô R3.

Data: 27/08/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Neste dia, demos continuidade na programação e no desafio. Testamos a verificação de dois vagões e a entrega de uma semente azul, mas identificamos alguns problemas. A garra construída não apresentava consistência, já que, em vez de segurar firmemente a caixa, o robô acabava arrastando-a, o que gerava muita variação nos resultados. Além disso, o percurso estava sendo concluído em cerca de 1 minuto, e buscamos otimizar o tempo para torná-lo mais eficiente.



Foto 18: Imagem de uma das Integrantes dando continuidade na Programação.

Data: 01/09/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Neste dia, demos continuidade na programação do robô, realizando alterações tanto na estrutura quanto no percurso. Ajustamos a parte frontal da garra para melhorar a forma de arrastar os objetos, já que nos testes anteriores ela apresentava instabilidade. Além disso, modificamos o trajeto do robô com o objetivo de torná-lo mais rápido e eficiente na execução da tarefa.

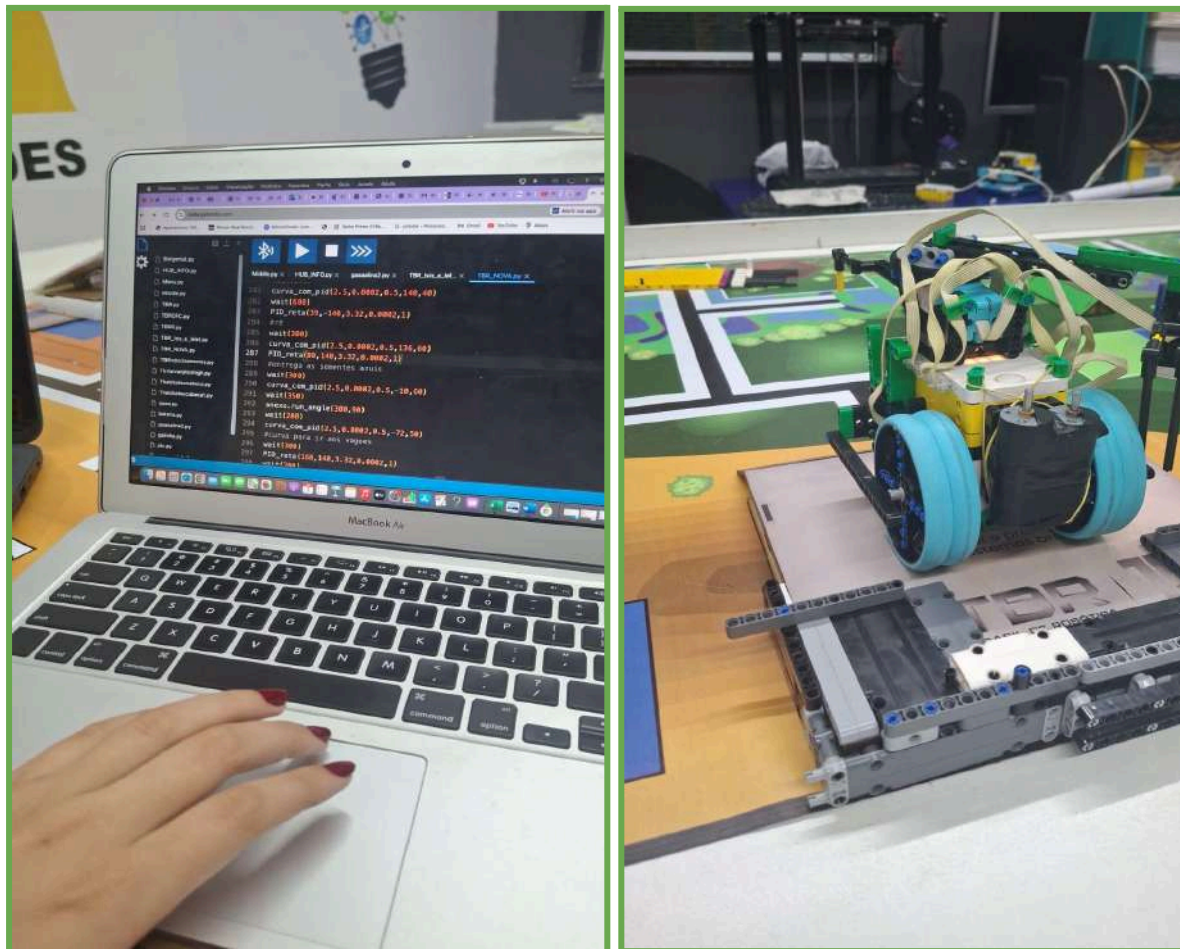


Foto 19 e 20: Computador com a Programação e Robô R3 no Gabarito da Base.

Data: 15/09/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Neste dia, tivemos a visita do técnico Arcleidson, do Centro de Referência Audiovisual de Laranjeiras. Ele acompanhou nosso trabalho e contribuiu de forma significativa para a continuidade do projeto, compartilhando dicas valiosas de como otimizar a programação e até mesmo de ajustes estruturais no robô. Suas orientações nos ajudaram a perceber pontos de melhoria que não havíamos identificado, trazendo novas ideias para tornar o robô mais eficiente e estável durante os testes.

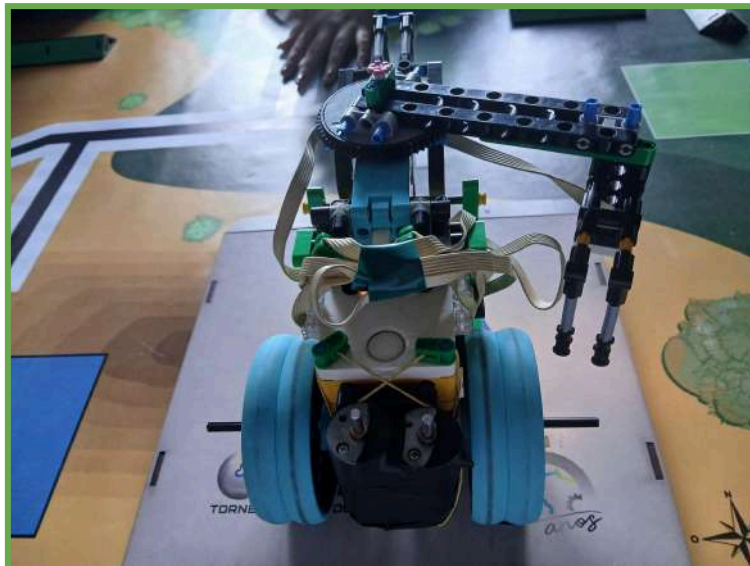


Foto 21 e 22: Visita do Técnico Arcleidson e Foto do Robô R3.

Data: 19/09/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Com a proximidade do campeonato, percebemos que o robô não apresentava uma boa taxa de acerto. Diante disso, decidimos construir um novo modelo. Reduzimos o tamanho das rodas e optamos por utilizar duas rodas de cada lado, além de desenvolver um novo sistema para pegar a caixa, funcionando como uma garra. Logo nos primeiros testes, identificamos alguns problemas: a garra não suportava adequadamente o peso da caixa. Esse novo protótipo foi **nomeado R4**.



Foto 23 e 24: Montagem do Robô R4 e Um dos integrantes na Montagem desse mesmo Robô.

Data: 24/09/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Neste dia, focamos em realizar melhorias na garra do robô, com o objetivo de aumentar sua eficiência e garantir uma maior pontuação nas tarefas. Avaliamos os testes anteriores e percebemos que a garra não segurava as caixas de forma consistente, o que comprometia o desempenho. Para tentar resolver esse problema, adicionamos elásticos com o objetivo de segurar melhor a caixa. No entanto, continuamos enfrentando dificuldades, pois a garra ainda não conseguia sustentar adequadamente o peso da caixa durante os testes.



Foto 25 e 26: Melhorias na Garra do Robô R4.

Data: 29/09/2025

Local: Colégio Estadual Maria Justiniano Fernandes

Feitos: Neste dia, desenvolvemos o nosso robô atual. Mesmo com o campeonato se aproximando, continuamos focados em aprimorar a precisão nas missões. Esse modelo foi o único que conseguimos projetar capaz de suspender as sementes de forma estável, graças a um sistema de garra mais eficiente. Para aumentar a força e garantir melhor desempenho, incorporamos quatro caixas de redução de engrenagem, tornando o robô mais potente ao manusear os objetos. Além disso, planejamos seu funcionamento pensando na eficiência durante a verificação dos vagões, buscando otimizar tanto a precisão quanto a rapidez na execução das tarefas. Nomeamos de **R5**.

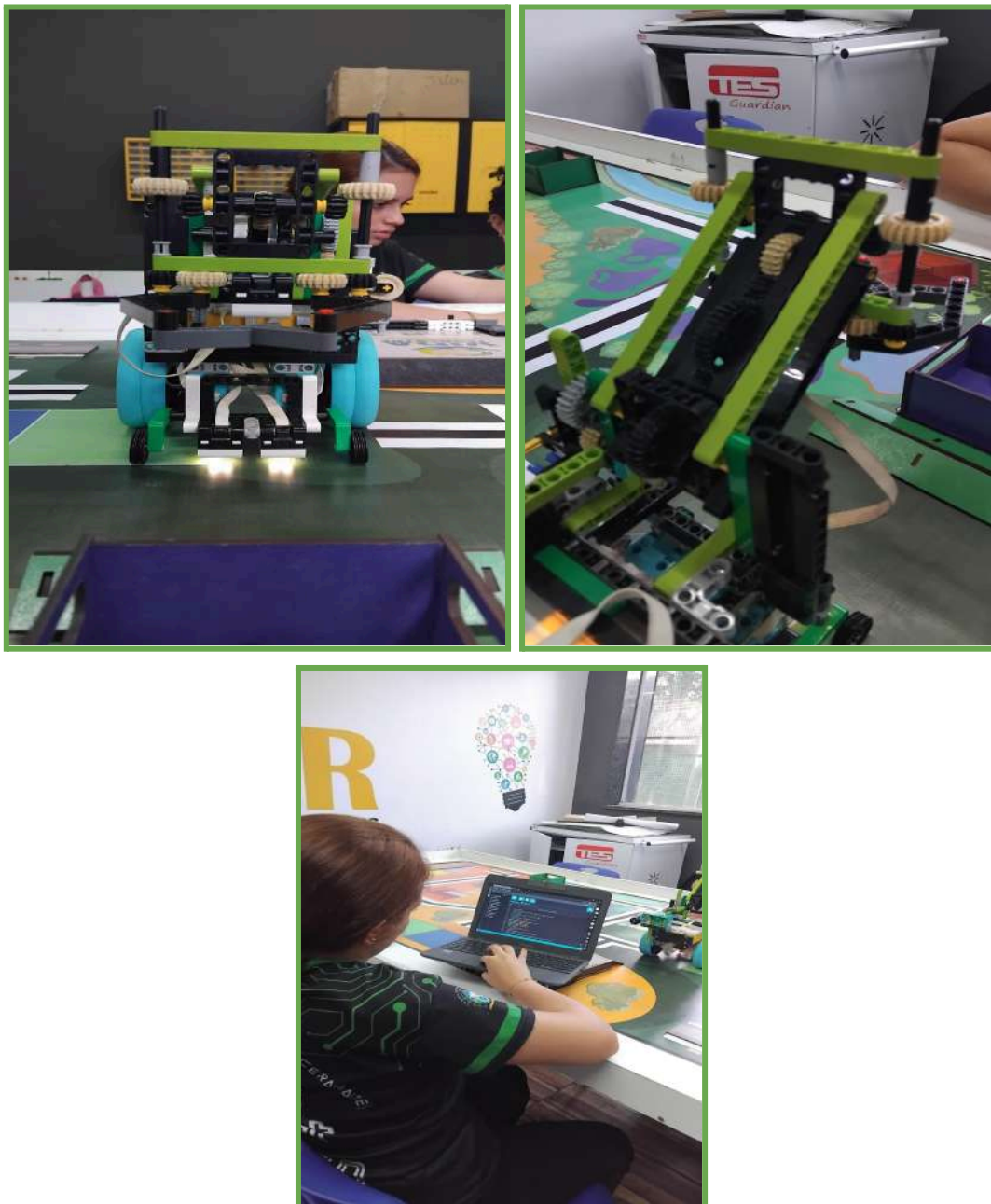


Foto 27, 28 e 29: Montagem do Nosso Robô R5 (Atual).



CADERNO DE PROGRAMAÇÃO

REX TECH

2025





PYBRICKS

Nós programamos o robô em Python usando a biblioteca Pybricks, que é própria para o Spike Prime. Escolhemos essa linguagem porque ela nos dá mais controle e flexibilidade sobre os sensores e motores, permitindo aplicar algoritmos como o PID, usar o giroscópio e trabalhar com HSV para detectar cores com mais precisão. Assim, conseguimos deixar o robô mais inteligente, adaptável e confiável durante as missões.



2025



DEFINIÇÕES DO ROBÔ

REX TECH





- O robô tem dois motores principais (Portas E e F) que controlam as rodas.
- Um motor extra (Porta B) é o anexo, usado para movimentar mecanismos.
- Temos sensores de cor na frente (Portas C e D), que ajudam a seguir a linha, e outro sensor em cima (Porta A), usado para identificar cores nos vagões.
- Usamos também o giroscópio do hub, que dá a direção e ajuda nas retas e curvas.



DEFINIÇÃO DO ROBÔ

MOTORES E SENSORES

```
from pybricks.hubs import PrimeHub
from pybricks.pupdevices import Motor, ColorSensor, UltrasonicSensor
from pybricks.parameters import Port, Direction, Stop, Color
from pybricks.robotics import DriveBase
from pybricks.tools import wait

hub = PrimeHub()
direita = Motor(Port.F, Direction.COUNTERCLOCKWISE)
esquerda = Motor(Port.E)
motores = DriveBase(direita, esquerda, 50, 130)
motores.use_gyro(True)
sensorDi = ColorSensor(Port.C)
sensorEs = ColorSensor(Port.D)
anexo = Motor(Port.B)
sensorcima = ColorSensor(Port.A)

print("VARIÁVEIS PRÉ-DECLARADAS 🚀")
```



PID é um tipo de controle muito usado na robótica para deixar os movimentos do robô mais precisos e suaves.

A sigla significa Proporcional, Integral e Derivada. Cada parte tem uma função específica no cálculo de correção que o robô faz enquanto anda.

- P – Proporcional: é o que reage ao erro atual. Se o robô sai da linha, o P corrige de acordo com o quanto ele se afastou.
- → Quanto maior o erro, maior a correção.
- I – Integral: corrige erros pequenos que vão se acumulando ao longo do tempo.
- → Ele faz o robô voltar pro centro mesmo se estiver se desviando lentamente.
- D – Derivada: reage à variação do erro, ou seja, à velocidade com que o erro muda.
- → Ele evita que o robô fique “balançando” de um lado pro outro quando tenta corrigir.

Juntos, o P, o I e o D fazem com que o robô siga a linha de forma estável, sem oscilar demais e sem demorar pra reagir.

Na prática, o PID é o que faz o robô andar de maneira inteligente, ajustando a velocidade de cada motor conforme a leitura dos sensores.

A função P_seguidor é o nosso seguidor de linha baseado em controle proporcional, o ‘P’ do PID.

Ela serve para o robô seguir a linha preta de forma estável e precisa, usando apenas o sensor de cor da direita.



SEGUIDOR PROPORCIONAL USANDO UM SENSOR

```
def P_seguidor(dist, vel, kpp):  
    kp = kpp  
    motores.reset()  
    ultimo_erro = 0  
    ref = 50  
    while motores.distance() < dist:  
        reflodi = sensorDi.reflection()  
        erro = reflodi - ref  
        correcao = kp * erro  
        ultimo_erro = erro  
        esquerda.run(vel + correcao)  
        direita.run(vel - correcao)  
    motores.stop()
```



A função `curva_com_pid` é usada para o robô fazer curvas mais precisas, utilizando o giroscópio.

Em vez de simplesmente mandar um motor girar mais que o outro, ela mede o ângulo em tempo real e vai ajustando a velocidade até chegar exatamente no valor que a gente pediu.

Funciona assim:

- Primeiro, zeramos o giroscópio para começar a contar do zero.
- Definimos o ângulo que queremos alcançar, por exemplo 90° .
- O programa calcula o erro, que é a diferença entre o ângulo atual e o alvo.
- Com esse erro, aplicamos o PID, que decide o quanto cada motor precisa girar para corrigir e se aproximar do alvo.
- Conforme o robô se aproxima do ângulo certo, o PID vai diminuindo a velocidade, evitando que ele passe direto.

No final, o robô para suavemente no ângulo exato. Isso garante que nossas curvas sejam muito mais consistentes e confiáveis.



PID DE CURVA

```
def curva_com_pid(kp, ki, kd, angulo_desejado, velocidade=200):  
    motores.stop()  
    wait(200)  
    hub.imu.reset_heading(0)  
  
    integral = 0  
    ultimo_erro = 0  
    tolerancia = 2  
    direcao = 1 if angulo_desejado >= 0 else -1  
    angulo_desejado = abs(angulo_desejado)  
  
    while True:  
        angulo_atual = abs(hub.imu.heading())  
        erro = angulo_desejado - angulo_atual  
  
        if erro <= tolerancia:  
            break  
  
        integral += erro  
        derivativo = erro - ultimo_erro  
        ultimo_erro = erro  
  
        correcao = kp * erro + ki * integral + kd * derivativo  
        correcao = max(-velocidade, min(velocidade, correcao))  
  
        if direcao > 0:  
            esquerda.run(velocidade + correcao)  
            direita.run(-(velocidade + correcao))  
        else:  
            esquerda.run(-(velocidade + correcao))  
            direita.run(velocidade + correcao)  
  
        wait(10)  
  
    esquerda.stop()  
    direita.stop()
```



A função de reta com PID faz o robô andar totalmente reto usando o giroscópio. Primeiro, zeramos o giroscópio e definimos o ângulo 0° como referência.

Enquanto o robô anda, ele compara o ângulo atual com o ângulo de referência e calcula o erro.

Esse erro passa pela equação do PID (Proporcional, Integral e Derivada), que gera uma correção. Essa correção é aplicada nos motores: se ele desvia para a esquerda, o motor direito acelera mais; se desvia para a direita, o motor esquerdo corrige.

Ou seja, o robô está recalculando o PID o tempo todo durante o movimento, garantindo que a reta seja estável e precisa, mesmo em superfícies irregulares ou com diferença entre os motores.



PID DE RETA

```
def PID_reta(dist, vel, kpp, kii, kdd):  
    kp, ki, kd = kpp, kii, kdd  
    motores.settings(straight_speed=vel)  
    motores.reset()  
    hub.imu.reset_heading(0)  
  
    integral = 0  
    ultimo_erro = 0  
  
    while abs(motores.distance()) < abs(dist):  
        erro = 0 - hub.imu.heading()  
        proporcional = erro * kp  
        integral += erro * ki  
        derivada = (erro - ultimo_erro) * kd  
        correcao = proporcional + integral + derivada  
        esquerda.run(vel - correcao)  
        direita.run(vel + correcao)  
        ultimo_erro = erro  
        wait(10)  
  
    motores.stop()
```



LÓGICA DE VERIFICAÇÃO





Nosso robô detecta cores usando o modelo HSV (Matiz, Saturação e Valor), em vez de usar apenas a leitura bruta do sensor.

O motivo é que a leitura padrão em RGB ou intensidade pode variar muito dependendo da iluminação do ambiente, o que deixaria o robô menos confiável.

No HSV, cada cor é representada por três componentes:

- H (matiz): indica o tom da cor (exemplo: vermelho, verde, azul).
- S (saturação): mostra a intensidade da cor.
- V (valor): mostra o brilho, ou seja, o quanto a cor é clara ou escura.

Na nossa programação, nós definimos faixas de valores para cada cor que precisávamos identificar (verde, amarelo, azul e cinza). Quando o sensor de cor lê os valores de HSV, o código compara com essas faixas e decide qual cor é aquela.

Esse método deixa a detecção muito mais precisa, porque mesmo que a luz do ambiente mude, o robô continua reconhecendo corretamente as cores nos vagões e no tapete.



DETECÇÃO DE CORES COM O SENSOR HSV

```
def detectar_verde_hsv(sensor, h_min=150, h_max=170, s_min=50, v_min=10):  
    h, s, v = sensor.hsv()  
    if h is None:  
        return False  
    return h_min <= h <= h_max and s >= s_min and v >= v_min  
  
def detectar_amarelo_hsv(sensor, h_min=45, h_max=70, s_min=10, v_min=100, s_max=50):  
    h, s, v = sensor.hsv()  
    if h is None:  
        return False  
    return (h_min <= h <= h_max) and (s_min <= s <= s_max) and (v >= v_min)  
  
def detectar_cinza_hsv(sensor, h_min=235, h_max=280, s_min=5, v_min=10):  
    h, s, v = sensor.hsv()  
    if h is None:  
        return False  
    return h_min <= h <= h_max and s >= s_min and v >= v_min  
  
def detectar_azul_hsv(sensor, h_min=220, h_max=230, s_min=65, v_min=10):  
    h, s, v = sensor.hsv()  
    if h is None:  
        return False  
    return h_min <= h <= h_max and s >= s_min and v >= v_min
```

HSV (MATIZ, SATURAÇÃO E VALOR)



- Aqui criamos uma “tabela” que liga cada nome de cor a uma função de detecção.
- Exemplo: se o robô precisa verificar azul, ele automaticamente usa `detectar_azul_hsv`.
- Isso deixa o código organizado e fácil de expandir: se precisarmos de mais cores, basta adicionar na lista.



DETECÇÕES DE CORES

```
detecoos = {  
    "amarelo": detectar_amarelo_hsv,  
    "azul": detectar_azul_hsv,  
    "cinza": detectar_cinza_hsv,  
    "verde": detectar_verde_hsv,  
}
```



As ações por cores foram programadas para que o robô dê sinais visuais (acendendo luzes da cor detectada), sinais sonoros (toques diferentes para cada cor) e também movimentos específicos controlados por PID, garantindo precisão nos deslocamentos. Isso torna o processo claro para a equipe e para os juízes de mesa, pois é possível acompanhar em tempo real o que o robô está identificando e como ele reage a cada cor.



EQUAÇÃO P I D

```
defacao_por_cor(cor):  
    if cor == "verde":  
        hub.light.on(Color.GREEN)  
        hub.speaker.beep(100, 100)  
        PID_reta(223, 150, 3, 0, 0)  
        wait(500)  
        PID_reta(215, -250, 3, 0, 0)  
  
    elif cor == "amarelo":  
        hub.light.on(Color.YELLOW)  
        hub.speaker.beep(300, 300)  
        PID_reta(167, 150, 3, 0, 0)  
        wait(500)  
        PID_reta(170, -200, 3, 0, 0)  
  
    elif cor == "azul":  
        print("AZUL")  
        hub.light.on(Color.BLUE)  
        hub.speaker.beep(500, 500)  
        PID_reta(285, 120, 3, 0, 0)  
        wait(1000)  
        PID_reta(250, -240, 3, 0, 0)  
  
    elif cor == "cinza":  
        hub.light.on(Color.GRAY)  
        hub.speaker.beep(700, 700)  
        PID_reta(95, 150, 3, 0, 0)  
        wait(500)  
        PID_reta(83, -250, 3, 0, 0)
```



Cada vagão possui sua própria função de identificação, o que deixa o programa mais organizado e fácil de corrigir, já que podemos alterar apenas o que for necessário em cada um deles. Dentro de cada função, o robô verifica todas as cores possíveis e, quando encontra a correta, registra essa informação e chama a função responsável por executar a ação correspondente.



VERIFICAÇÃO EM CADA VAGÃO

```
# Detecção e execução

def ir_para_vagao_1():
    cor_detectada = None
    for cor, func_detecao in detecoos.items():
        if func_detecao(sensorcima):
            cor_detectada = cor
            break

    if cor_detectada:
        print(f"Vagão 1: cor detectada = {cor_detectada}")
        acao_por_cor(cor_detectada)
    else:
        print("Vagão 1: cor não detectada")

def ir_para_vagao_2():
    cor_detectada = None
    for cor, func_detecao in detecoos.items():
        if func_detecao(sensorcima):
            cor_detectada = cor
            break

    if cor_detectada:
        print(f"Vagão 2: cor detectada = {cor_detectada}")
        acao_por_cor(cor_detectada)
    else:
        print("Vagão 2: cor não detectada")
```



- Funções específicas para cada vagão.
- Primeiro, imprimem na tela qual vagão está sendo processado (para acompanhamento da equipe).
- Depois, chamam a função que faz o robô agir naquele vagão.
- Facilita a organização: cada vagão é tratado de forma independente.
- Ajuda na manutenção: se só o vagão 2 der problema, ajustamos apenas sua função.



IDENTIFICAÇÃO INDEPENDENTE

```
# ===== FUNÇÕES DE IDENTIFICAÇÃO =====  
  
def identificar_vagao_1():  
    print("\n== IDENTIFICANDO VAGÃO 1 ==")  
    ir_para_vagao_1()  
  
def identificar_vagao_2():  
    print("\n== IDENTIFICANDO VAGÃO 2 ==")  
    ir_para_vagao_2()  
  
def identificar_vagao_3():  
    print("\n== IDENTIFICANDO VAGÃO 3 ==")  
    ir_para_vagao_3()  
  
def identificar_vagao_4():  
    print("\n== IDENTIFICANDO VAGÃO 4 ==")  
    ir_para_vagao_4()
```



MOVER A GARRA DO ROBÔ

REX TECH



TOURNO BRASL DE ROBOTICA



PROGRAMAÇÃO GARRA

```
def mover_anexo(vel, ang):  
    anexo.reset_angle(0)  
    anexo.run_target(vel, ang)
```