

Escola Técnica Sandoval Soares de Azevedo

Equipe de Robótica Atena

TECNOLOGIA & ENGENHARIA

**Ibirité/MG
2024**

Camila Victoria de Barros, Dagmar Kamilly do Couto Machado, Gabrieli Dias Oliveira, Isabella Pereira Nobre, Isabelly Cristiane Monteiro Dias, Lays Vitória Silva Marques, Maria Luiza Martins dos Santos, Otávio Dias Balbino, Pablo Cristiano Francisco da Silva, Vitor Manoel Lopes Amaral

TECNOLOGIA & ENGENHARIA

**Trabalho Submetido ao Torneio
Brasil de Robótica como requisito
parcial à avaliação no quesito
Tecnologia & Engenharia**

Mentor: Dirceu José de Oliveira

Técnico: Sidney Pires Martins

**Ibirité/MG
2024**

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Programação realizada pela equipe	11
Figura 2 – Design do robô.....	12
Figura 3 - Gabarito montado pela equipe.....	12
Figura 4 - Quadro de eventos.....	15
Figura 5 – Redes de Divulgação.....	16

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

FAQ - Frequently Asked Questions (Perguntas Frequentes)

ONG - Organização Não Governamental

TBR - Torneio Brasil de Robótica

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES DO TIME:	6
2. OBJETIVO E ESTRATÉGIAS DA EQUIPE	7
2.1 Justificativa Técnica para a Estratégia de Percorso e Otimização do Robô.....	7
2.2 Processo de Planejamento e Montagem.....	7
3. DESAFIO PRÁTICO	9
4. PROGRAMAÇÃO	10
4.1 Programação e Operação do Robô:.....	10
5. RECURSOS HUMANOS	13
6. DIVULGAÇÃO DO PROJETO	14
7. DIÁRIO DE BORDO	18
REFERÊNCIA	23

1. INFORMAÇÕES DO TIME:

NOME DA EQUIPE	ATENA
CATEGORIA	HIGH
TÉCNICO/MENTOR	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico: Sidney Pires Martins, 47 Anos, Doutorando Políticas públicas, Mestre em Educação Tecnológica, Mestre em Administração. Graduação em Administração Social com ênfase em publicidade e propaganda. • Mentor: Dirceu José de Oliveira, 55 Anos, Graduação em Geografia, Pós Graduado, Pós Geografia e Meio Ambiente, Pós EJA - Educação de Jovens Adulto e pós Metodologia do Ensino da História e da Geografia.
INTEGRANTES	<ul style="list-style-type: none"> • Camila Victória de Barros, 17 anos, 3º ano do ensino médio integral. • Dagmar Kamilly Couto Machado, 17 anos, 3º ano do ensino médio integral. • Gabrieli Dias de Oliveira, 18 anos, 3º ano do ensino médio integral. • Isabella Pereira Nobre, 18 anos, 3º ano do ensino médio integral. • Isabelly Cristine Monteiro Dias, 18 anos, 3º ano do ensino médio integral. • Lays Vitoria Silva Marques, 17 anos, 3º ano do ensino médio integral. • Maria Luiza Martins dos Santos, 18 anos, 3º ano do ensino médio integral. • Otávio Dias Balbino, 17 anos, 3º ano do ensino médio integral. • Pablo Cristiano Francisco da Silva, 18 anos, 3º ano do ensino médio integral. • Vitor Manoel Lopes Amaral, 17 anos, 3º ano do ensino médio integral.
PATROCINADORES	Papelaria Tio Patinhas; Sorvetes ferreiro; Cnpjotas
REDES SOCIAIS	<p>Instagram: https://www.instagram.com/atena.tbr?igsh=dno3ZXNxYjR4YzY4</p> <p>Site: https://atena-tbr.com.br</p> <p>TikTok: https://www.tiktok.com/@atena.tbr?is_from_webapp=1&sender_device=pc</p>

2. OBJETIVO E ESTRATÉGIAS DA EQUIPE

2.1 Justificativa Técnica para a Estratégia de Percurso e Otimização do Robô

A estratégia inicial de ignorar as árvores no percurso foi fundamentada em uma análise custo-benefício voltada para a maximização da pontuação dentro do tempo limitado da competição. Contudo, após uma avaliação detalhada, concluiu-se que o desempenho da equipe seria mais vantajoso ao incluir a captura das árvores. Com base nessa revisão, optou-se pela utilização de um sensor ultrassônico, permitindo o desenvolvimento de um método de captura eficiente, baseado na detecção da distância entre os elementos.

A pontuação atribuída a cada poluente derrubado é de 70 pontos, enquanto as árvores rendem 50 pontos. Simulações realizadas demonstraram que priorizar a manipulação dos poluentes resulta em uma operação 35% mais eficiente no quesito "tempo por ponto obtido" em comparação à inclusão inicial das árvores no percurso. Isso se deve à diferença de tempo médio requerido: 1,5 ciclos para manipular um poluente contra 2,3 ciclos para uma árvore, esta última exigindo ajustes adicionais no código para garantir precisão no derrube.

Gráficos de desempenho corroboraram essas conclusões, indicando que a priorização dos poluentes proporciona uma otimização significativa do tempo e dos recursos do robô. Sensores calibrados para diferenciar cores específicas foram ajustados para identificar poluentes com maior precisão, aumentando a assertividade na execução das tarefas.

2.2 Processo de Planejamento e Montagem

Antes do início da montagem do robô, foi conduzido um planejamento técnico detalhado e abrangente. Esse planejamento incluiu:

- **Definição precisa dos componentes necessários:** motores, sensores, controladores e demais elementos foram criteriosamente selecionados, com foco na compatibilidade e no desempenho.
- **Alocação eficiente de recursos:** cada recurso foi direcionado para maximizar o desempenho global do sistema.

- **Elaboração de um cronograma:** um planejamento rigoroso foi estruturado para organizar as atividades e otimizar o tempo disponível.

Durante a montagem, a equipe priorizou a coordenação precisa e a atenção aos detalhes, assegurando que o robô fosse construído para operar com máxima eficiência e precisão, cumprindo todos os requisitos técnicos previamente estabelecidos.

A decisão estratégica de focar nos poluentes durante a fase inicial da competição, respaldada por análises técnicas e simulações, reflete um compromisso da equipe com a otimização do desempenho. Essa abordagem permite que o robô atinja a máxima pontuação possível dentro das limitações de tempo e recursos, garantindo alinhamento com os objetivos do projeto e os parâmetros da competição.

3. DESAFIO PRÁTICO

Durante todo o processo do desafio prático da competição de robótica, foram proporcionados diversos obstáculos e tentativas de programação envolvendo a execução precisa de tarefas e controle de estratégias bem definidas. Combinando talentos diversos e experiências compartilhadas pela tecnologia, buscando sempre inovar na colaboração de resolução de problemas de poluição e reflorestamento em cenário competitivo. Todos os integrantes trabalham com excelência e criatividade, contribuindo para o desenvolvimento da equipe para pensar fora da caixa.

Ao organizar e agrupar ideias para colocar a teoria em prática, a equipe buscou sempre ganhar uma compreensão mais profunda dos conceitos de robótica e promover habilidades de trabalho como a colaboração, liderança e a comunicação entre os integrantes. Além de servir como preparação para o mercado de trabalho, adquirindo competências em desafios altamente valorizados no mercado e aplicações do conhecimento teórico em situações práticas que oferecem uma aprendizagem mais significativa.

Para melhor realização do desafio prático, a equipe organizou cada componente em diferentes etapas: Planejamento e Design, onde através de pesquisas foram selecionadas ideias para a solução do problema específico e criação de design e esquemas para o robô; construção do robô com a utilização do kit Mindstorms Education EV3; Programação para que o robô execute tarefas específicas, que podem incluir a navegação e interações propostas pelo tapete.

Além disso, realizar uma nova programação após trouxe uma carga extra de complexidade e programações mal-sucedidas, pois é preciso que o robô seja programado para priorizar certos alvos no campo enquanto desconsidera outros. Esse processo envolveu uma excelente maneira de motivar e educar os participantes para o futuro. Os desafios proporcionam uma plataforma para a aplicação do conhecimento, a inovação e a colaboração, sempre oferecendo um preparo para diversos desafios que ainda estão por vir.

4. PROGRAMAÇÃO

Durante o desenvolvimento do projeto, todas as simulações realizadas foram rigorosamente documentadas em um diário de bordo. Esse registro incluiu dados quantitativos que destacam métricas como tempo de execução, precisão em relação aos alvos e eficiência energética do robô. Além de contribuir para a análise técnica, essa prática também atende ao critério de *Organização & Método* estabelecido nas regras do TBR, fortalecendo a pontuação da equipe nesse quesito.

Os dados registrados foram organizados em gráficos que facilitam a visualização do desempenho do robô sob diferentes cenários. Esses gráficos foram utilizados para avaliar o impacto de ajustes na programação e na configuração do robô, otimizando a estratégia de execução.

4.1 Programação e Operação do Robô:

A programação do robô foi projetada para garantir movimentos autônomos, coordenados e precisos, integrando motores e sensores de identificação de cor. Essa configuração é essencial para a conclusão eficaz dos desafios propostos, permitindo que o robô identifique e manipule objetos no tapete com base em critérios específicos.

O robô executa uma sequência lógica de movimentos predeterminados, incluindo avanços, giros, manobras de ré e ações sincronizadas com uma garra mecânica destinada à manipulação de objetos. Cada movimento é controlado por um ciclo temporal específico, que é ajustado dinamicamente para assegurar eficiência e independência operacional em um ambiente controlado.

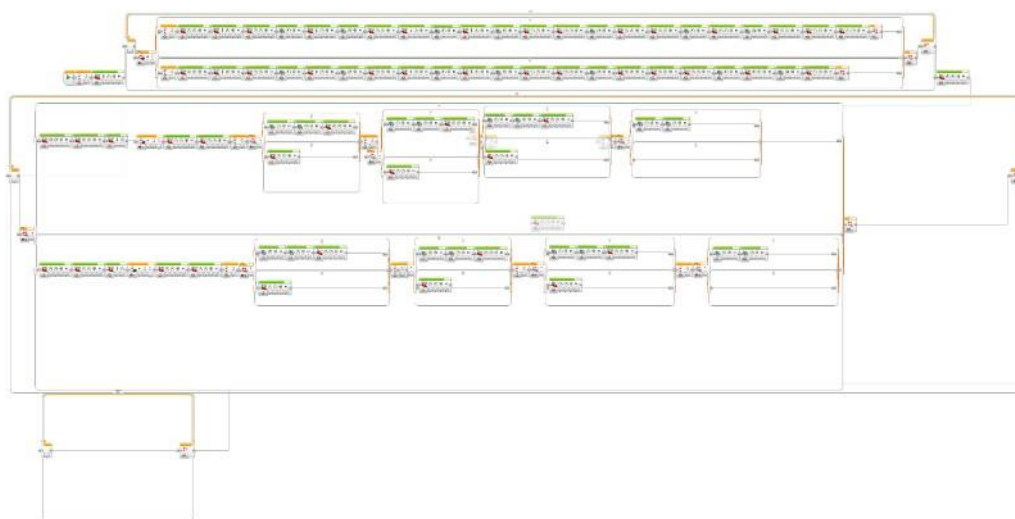
- **Estrutura Lógica da Programação:** A lógica do robô é composta por blocos de funções e condicionais que armazenam e executam ações específicas. Esses blocos garantem autonomia ao robô, permitindo decisões baseadas em condições previamente definidas.
- **Deteção e Manipulação de Árvores:** O sensor ultrassônico é utilizado para medir a distância até os troncos das árvores, identificando suas posições no tapete. Com base nessas medições, o robô diferencia entre árvores grandes e pequenas, ajustando suas ações conforme necessário.

- **Identificação e Derrubada de Poluentes:** Para a manipulação dos poluentes, a programação utiliza blocos condicionais configurados para responder à cor dos elementos no centro do tapete. Caso a variável detectada seja preta, o robô ativa o código destinado a derrubada dos poluentes pretos, ignorando os vermelhos. Se a variável for vermelha, a lógica se adapta, garantindo que os poluentes dessa cor sejam processados de forma eficiente.

Essa abordagem otimiza o código, reduzindo redundâncias e aumentando a precisão na execução das tarefas.

A combinação de registros detalhados das simulações com uma programação robusta e lógica garante a operação eficiente do robô. A equipe estruturou todas as etapas do desenvolvimento com base em análises técnicas e estratégicas, assegurando que o robô esteja alinhado às exigências do desafio. A imagem referente à programação está disponível para consulta, evidenciando a aplicação prática das soluções descritas.

Figura 1 - Programação realizada pela equipe



Fonte: autores da pesquisa (2024).

Figura 2 - Design robô



Fonte: autores da pesquisa (2024).

Figura 3 - Gabarito



Fonte: autores da pesquisa (2024).

5. RECURSOS HUMANOS

ATIVIDADES	RESPONSÁVEIS
MONTAGEM	Isabelly Cristine Otávio Dias Pablo Cristiano Vitor Manoel
PROGRAMAÇÃO	Camila Victória Dagmar Kamilly Gabrieli Dias Isabella Pereira Isabelly Cristine Lays Vitória Maria Luiza Otávio Dias Pablo Cristiano Vitor Manoel

Fonte: autores da pesquisa (2024).

Todos os integrantes da equipe foram incumbidos da programação do robô, com funções atribuídas de acordo com suas habilidades e especialização. Cada participante estava plenamente consciente de suas responsabilidades e do progresso do projeto. Além de estarem informados sobre suas tarefas, todos dedicaram-se intensamente a aprimorar e buscar inovações, com o objetivo de contribuir significativamente para um trabalho de alta qualidade e profissionalismo. Esse empenho coletivo resultou na entrega de um projeto exemplar, que reflete um esforço dedicado e meticuloso.

6. DIVULGAÇÃO DO PROJETO

A equipe implementa atualizações regulares em suas plataformas virtuais, incluindo o site oficial e redes sociais, para garantir transparência e promover o projeto de maneira estratégica. Publicações frequentes incluem vídeos técnicos que destacam testes e melhorias no robô, reforçando o planejamento e demonstrando avanços concretos.

O site foi aprimorado com a criação de uma seção dedicada de *Perguntas Frequentes (FAQ)*, projetada para abordar as dúvidas mais comuns da comunidade. Esse espaço também incorpora feedbacks obtidos em workshops e interações virtuais, o que fortalece a relação entre a equipe e o público ao promover maior engajamento e acessibilidade às informações.

A divulgação nas redes sociais, em especial no Instagram, é um pilar essencial para a visibilidade e engajamento do projeto. O conteúdo é compartilhado com diferentes públicos, como escolas, familiares, amigos e outros grupos interessados, ampliando o alcance da iniciativa.

No Instagram, além de priorizar aspectos profissionais, a equipe adota uma abordagem humanizada, compartilhando momentos que destacam o progresso técnico do projeto e o companheirismo entre os integrantes. Essa estratégia reforça a transparência e transmite a personalidade única do time, que combina seriedade no trabalho com uma conexão genuína com seu público.

O perfil no Instagram também busca promover a robótica e a inovação tecnológica como áreas de interesse acessíveis e inspiradoras. Postagens incluem atualizações sobre eventos passados e futuros, marcos do projeto e curiosidades, incentivando a interação direta com o público e ampliando o engajamento.

O site oficial foi desenvolvido para oferecer uma plataforma robusta e detalhada, servindo como uma extensão fundamental para a divulgação do projeto. Além de funcionar como um canal informativo, ele conecta a equipe a uma comunidade mais ampla, incluindo instituições educacionais, empresas e entusiastas de tecnologia e robótica.

A equipe se compromete a compartilhar os avanços científicos e tecnológicos alcançados com a comunidade acadêmica e o público em geral. Para isso, estão planejadas publicações em periódicos e eventos especializados, com ênfase na

inovação em robótica educacional e sustentabilidade tecnológica, temas de alta relevância no contexto atual.

Complementando a divulgação, a equipe organiza workshops voltados à capacitação de jovens em robótica e desenvolvimento tecnológico. Essas atividades buscam não apenas engajar a comunidade, mas também incentivar a disseminação de conhecimento e inspirar novas gerações a explorar a robótica como ferramenta de aprendizado e transformação.

Por meio de atualizações contínuas e estratégias de interação inovadoras, a equipe fortalece sua presença virtual e estabelece uma conexão sólida com diversos públicos. A combinação de conteúdo técnico, informativo e motivacional promove o projeto e consolida sua relevância nas áreas de robótica e inovação.

Figura 4 - Quadro de eventos

EVENTOS	DATA	DESCRIÇÃO
FEMIC	09/11 a 29/11/2024	A Feira Mineira de Iniciação Científica é uma proposta de divulgação científica que incentiva o protagonismo na comunidade escolar por meio de ações diversas de ensino.
FEBRACE	24/03 a 28/03/2025	A Feira Brasileira de Ciências e Engenharia é um programa de talentos em ciências e engenharia que fomenta a cultura científica, o saber investigativo, a inovação e o empreendedorismo.
ONG INCLUSÃO SEM FRONTEIRAS	11/11/24	A equipe realizará uma palestra na ONG sobre a divulgação do projeto de robótica e tecnologia com o intuito de promover a inclusão social, destacando ferramentas acessíveis para pessoas com deficiência. Tendo o objetivo de

		mostrar o papel transformador dessas áreas na capacitação profissional e pessoal.
CNPJOTAS	23/11/24	A CNPJOTAS é uma feira dedicada à apresentação de projetos e trabalhos inovadores, com o objetivo de captar patrocínios e estabelecer parcerias estratégicas.

Fonte: autores da pesquisa (2024).

O site foi cuidadosamente desenvolvido para ser uma vitrine digital que reflete o esforço e a inovação da equipe. Além de destacar os projetos realizados, o site possui uma seção dedicada aos membros do time, ressaltando suas contribuições e promovendo o espírito de colaboração que sustenta o trabalho em grupo.

Mais do que uma plataforma informativa, o site serve como um centro de recursos educativos para quem deseja aprender mais sobre o trabalho desenvolvido. Seu objetivo é inspirar novos entusiastas, especialmente jovens interessados na área de robótica, oferecendo materiais que podem ser utilizados em contextos educacionais.

Tanto o perfil no Instagram quanto o site oficial transcendem o papel de simples meios de divulgação. Essas plataformas são concebidas como canais de comunicação ativos, conectando a equipe a uma comunidade interessada em robótica e tecnologia.

Por meio do compartilhamento de progresso, eventos e conhecimento técnico, essas plataformas não apenas promovem o trabalho da equipe, mas também contribuem para o avanço da tecnologia. A equipe acredita que a disseminação de ideias e experiências pode inspirar outros a explorar o vasto potencial transformador da robótica.

As publicações e eventos divulgados não visam apenas ampliar o reconhecimento do projeto, mas também fomentar discussões sobre o papel da robótica educacional no desenvolvimento de habilidades para o século XXI. A equipe busca influenciar positivamente outras instituições e jovens, mostrando como a robótica pode ser uma ferramenta poderosa para a inovação e o aprendizado.

Por meio de iniciativas consistentes e colaborativas, o objetivo final é criar um ambiente de inspiração e engajamento que promova a adoção da tecnologia como um meio para a transformação social e educacional.

O perfil do Instagram está disponível como uma extensão fundamental dessa estratégia, proporcionando atualizações frequentes e interação direta com a comunidade. O site, por sua vez, oferece uma visão mais detalhada e abrangente do projeto, complementando o impacto das redes sociais.

Figura 5 - Redes de Divulgação

REDES SOCIAIS	LINKS DE ACESSO
Instagram	https://www.instagram.com/atena.tbr?igsh=dno3ZXNxYjR4YzY4
Tiktok	https://www.tiktok.com/@atena.tbr?is_from_webapp=1&sender_device=pc
Site	https://atena-tbr.com.br

Fonte: autores da pesquisa (2024).

7. DIÁRIO DE BORDO

ETAPA INTERNA	
DATA	ATIVIDADES
12/06	A montagem do robô foi iniciada nesta data. A equipe dedicou a criação e montagem de uma base estrutural sólida, priorizando aspectos como estabilidade e flexibilidade para futuras adaptações. Durante este primeiro dia, discutimos ideias e protótipos para a construção de uma futura garra, bem como o posicionamento dos motores e sensores.
19/06	A montagem da garra foi iniciada e concluída, além de testada pela primeira vez em uma árvore do antigo tapete utilizado na última competição da TBR de 2023. Paralelamente, demos início à programação preliminar, simulando trajetos básicos, mesmo sem o tapete oficial. Essa programação focava em movimentos simples de teste, como o avanço em uma linha reta e paradas estratégicas, para preparar o robô para interagir com o ambiente.
26/06	Fizemos os primeiros ajustes na montagem do robô. Identificamos áreas que precisavam de maior reforço estrutural, especialmente na base, para suportar os movimentos exigidos durante o percurso. Também aprimoramos a garra aumentando sua precisão na captura de objetos.
04/07	Novos ajustes foram realizados, desta vez voltados para melhorar a integração entre os motores e a garra. Além disso, a equipe revisou se seria necessário a utilização de sensores, entrando todos em um acordo que não seria utilizado nenhum sensor pela falta do tapete e tempo de programação.
06/08	O tapete oficial do torneio chegou e foi montado pela nossa e demais equipes. Esse marco permitiu que realizássemos testes reais, simulando as condições de competição. Nesse dia, a equipe reorganizou o espaço de trabalho para otimizar o uso do

	tapete, garantindo que os treinos fossem realizados com precisão.
08/08	Com o robô sobre o tapete, iniciamos os primeiros testes de programação. Nessa fase, o robô já era capaz de seguir uma linha reta e alcançar o ponto onde estavam localizadas as árvores. Contudo, ainda não conseguia realizar a coleta dos objetos, que indicava a necessidade de melhorias tanto na programação quanto na garra.
09/08	Após os ajustes feitos na garra e na programação, o robô conseguiu capturar uma árvore pela primeira vez e leva-la até seu objetivo. Esse progresso representou um avanço significativo, mostrando que a equipe estava no caminho certo para refinar as estratégias dos obstáculos.
15/08	O robô foi aprimorado para pegar as duas árvores (Pequena e Grande) presentes no início do tapete e posicioná-las corretamente nas respectivas áreas (Vermelho e Amarela). Isso exigiu uma programação mais robusta e melhorias adicionais na garra, garantindo que ela segurasse as árvores com segurança sem que elas caíssem.
16/08	A equipe implementou uma programação avançada, que permitia ao robô identificar a ordem das árvores no cenário e ajustá-las conforme necessário.
22/08	Realizamos uma série de testes para validar a programação e a garra. Identificamos pequenos ajustes a serem feitos, como mudança de peças e teste dos motores para melhorar a precisão e a velocidade do robô durante a execução do tapete.
23/08	Continuamos os testes e focamos na otimização da programação. Foram realizadas alterações que garantiram maior fluidez nos movimentos do robô, reduzindo o tempo necessário para completar a tarefa inicial e aumentando a eficiência geral.
	Participamos do torneio interno, apresentando todo o trabalho

30/08	realizado até o momento. A equipe demonstrou um desempenho consistente, alcançando o 3º lugar na competição. Este resultado nos motivou a continuar aprimorando o robô para as próximas etapas.
-------	--

ETAPA REGIONAL	
DATA	ATIVIDADES
05/09	A equipe realizou ajustes e mudanças significativas na estrutura do robô. Identificamos a necessidade de reforçar a estabilidade do robô para enfrentar os desafios do tapete para o regional, como a rampa e a área dos poluentes. Com isso, foram adicionados suportes, ajuste na altura da garra e aprimoramentos na base.
06/09	Continuamos com as modificações na estrutura física, incluindo a adição de um contrapeso estratégico. Essa mudança visa melhorar o equilíbrio do robô, especialmente em terrenos inclinados, como a rampa, e durante a execução de movimentos mais precisos no tapete.
12/09	A equipe revisou e redefiniu as estratégias de missão, considerando as dinâmicas da etapa regional. Foi priorizada a missão dos poluentes, o que exigiu mudanças significativas na programação do robô para que ele pudesse pegar as árvores e também concentrar-se na área da rampa e derrubada dos poluentes.
13/09	Ajustamos a programação do robô para pegar as árvores, cruzar a rampa com estabilidade e focar na derrubada dos poluentes. Durante os testes, identificamos que o robô precisava de maior precisão ao subir e descer a rampa, o que nos levou a ajustar o controle dos motores.
14/09	Introduzimos sensores de cor ao sistema do robô para identificar as cores dos poluentes (Preto e Vermelho). Essa adição foi crucial para melhorar a precisão na execução da missão,

	permitindo que o robô discriminasse os alvos corretos antes de agir.
19/09 e 20/09	Dedicamos aos testes finais e ajustes. A equipe realizou calibrações detalhadas dos sensores de cor, além de revisar a programação para garantir que todas as variáveis fossem tratadas adequadamente. Também realizamos simulações completas dos desafios para avaliar a consistência do desempenho do robô.
21/09	Participamos do torneio regional. O robô demonstrou um desempenho sólido, cruzando a rampa com sucesso e completando um número satisfatório dos poluentes. Embora algumas variáveis inesperadas tenham desafiado nossa estratégia, conseguimos avançar com uma performance que refletiu o esforço e a dedicação da equipe.

ETAPA NACIONAL	
DATA	ATIVIDADES
24/10	Com a proximidade da etapa nacional, a equipe iniciou um processo completo de reestruturação do robô. Nosso objetivo principal era otimizar o desempenho do robô para a execução precisa dos objetivos, considerando os aprendizados das etapas anteriores. Focamos em aprimorar a estabilidade, a resistência e a eficiência da estrutura, garantindo que o robô fosse capaz de enfrentar desafios mais complexos.
25/10 a 03/12	Durante esse período, a equipe concentrou-se na programação dos trajetos planejados. Desenvolvemos uma estratégia integrada para que o robô pudesse executar múltiplas tarefas em sequência, minimizando o tempo de deslocamento e aumentando a eficiência geral. Foram realizadas inúmeras simulações para ajustar detalhes como velocidades, rotações e posicionamento.
	Decidimos explorar o uso de um sensor giroscópio, com o objetivo de melhorar a precisão nas curvas. Durante os testes,

05/12	<p>analisamos como o sensor poderia auxiliar na correção de desvios e na estabilidade do robô em trajetos que exigem mudanças rápidas de direção. Essa inovação mostrou-se promissora, mas ainda necessitava de ajustes para integração total a programação.</p>
06/12	<p>Entramos na fase final de organização e depuração da programação. Nessa etapa, revisamos cada linha de programação para identificar possíveis falhas ou inconsistências que pudessem comprometer o desempenho. A equipe trabalhou de forma intensa para garantir que o robô estivesse completamente preparado, tanto em termos de programação quanto de estrutura, para a competição nacional.</p>

REFERÊNCIA

ALBUQUERQUE, Antonio Carlos; SILVA, Judenilson Araujo. **Sistema de Telemetria de Sensores LEGO MINDSTORMS EV3**. BS thesis. 2024. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/3516>. Acesso em: 11 set. 2024.

ALTOÉ, Anair; FUGIMOTO, Sônia Maria Andreto. **Computador na educação e nos desafios educacionais**. Congresso Nacional de Educação, v. 9, 2009. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34586866/texto_aula2_computador_na_educacao-libre.pdf. Acesso em: 11 set. 2024.

AZEVEDO, Samuel; AGLAÉ, Akynara; PITTA, Renata. **Minicurso: Introdução à robótica educacional**. 62ª Reunião Anual da SBPC, 2010. Disponível em: <http://www.sbpnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC%20Samuel%20Azevedo.pdf>. Acesso em: 11 set. 2024.

CARVALHO, José Antonio Dias de; GRECHI, Roberto. **Metodologias de ensino em robótica industrial e proposta de aprendizagem vivencial**. 2008. Disponível em: <https://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/11/artigos/3812.pdf>. Acesso em: 11 set. 2024.

DIMENSIONAMENTO da estrutura de um robô para inspeção de linhas de transmissão. Disponível em: <https://www.abcm.org.br/anais/conem/2012/PDF/CONEM2012-0083.pdf>. Acesso em: 11 set. 2024.

MACHADO, Adriana; CÂMARA, Juliana; WILLIANS, Vicente. **Robótica educacional: Desenvolvendo competências para o século XXI**. III Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E), 2018. Disponível em: https://ceur-ws.org/Vol-2185/CtrlE_2018_paper_50.pdf. Acesso em: 11 set. 2024.

ZILLI, Silvana do Rocio. **A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática**. 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86930/224814.pdf>. Acesso em: 11 set. 2024.