

# Planejamento e implementação do projeto de robótica “Highway Park Robotics” em uma escola pública da rede estadual de São Paulo: conquistas e desafios<sup>1</sup>.

## Planning and implementation of “Highway Park Robotics” robotics Project in a public school in the state of São Paulo: achievements and challenges.

Neide Aparecida Arruda de Oliveira

*Pós-doutoranda em Competências Digitais, pela PUC-SP, Doutora em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, pela mesma instituição, mestre em Linguística Aplicada pela Universidade de Taubaté, especialista em Design Instrucional, pela Universidade Federal de Itajubá e especialista em Gestão Escolar, pelo Centro Universitário Claretiano. Graduada em Letras Português/Inglês e em Secretariado Executivo Bilíngue, pela Unitau. Professora efetiva da rede de ensino público do estado de São Paulo. Professora Coordenadora de Agrupamento Escolar da Escola Estadual Prof. Francisco Marques de Oliveira Junior em Lorena, SP. É autora de livros na área de educação. Email: mnoliveira9@gmail.com*

Francisco de Souza Pereira

*Possui graduação em Geografia pelo Centro Universitário Salesiano São Paulo (1997). Atualmente é vice diretor na Escola Estadual Prof. Francisco Marques de Oliveira Junior em Lorena; Professor no Cursinho pré vestibulinho do Colégio São Francisco em Cruzeiro-SP- Sistema positivo. Tem experiência na área de Geografia, com ênfase em Geografia, Formado em Pedagogia com licenciatura Plena em administração e supervisão escolar Pós graduado em Psicopedagogia Institucional, Mestre em Ciências pela Faculdade de Engenharia de Lorena-USP. Email: pereira5180@hotmail.com*

Simone de Carvalho Core

*Graduada em Pedagogia. Especialista em Gestão Educacional pela Unicamp. Professora efetiva da rede de ensino público do estado de São Paulo. Diretora da Escola Estadual Prof. Francisco Marques de Oliveira Junior em Lorena, SP. Email: simonecore@gmail.com*

Luciana Regina Brito Barbosa Silva

*Graduada em Matemática. Especialista em Matemática para Professores do Ensino Fundamental II e Ensino Médio pela Unicamp. Professora efetiva da rede de ensino público do estado de São Paulo. Coordenadora da Escola Estadual Prof. Francisco Marques de Oliveira Junior em Lorena, SP. Email: lucianareginadebrito@yahoo.com.br*

### Resumo

*O projeto surgiu a partir de uma roda de conversa entre alguns alunos, professores e gestores, com a ideia da criação de um projeto focado na cultura maker. Com o decorrer dos encontros, as aulas foram se modificando para se adequar à robótica educacional. No dia 28 de agosto de 2022, a equipe foi criada oficialmente com a inscrição na First Tech Challenge, Site oficial dos Estados Unidos, com o número 22.374. O nome do projeto: “Highway Park Robotics”, foi escolhido como homenagem ao Bairro Parque das Rodovias, onde se situa a escola sede. O símbolo do tubarão foi escolhido pelos alunos por meio de votação e significa força e poder.*

---

<sup>1</sup> Professores participantes da pesquisa: Amanda Aparecida da Silva, Alessandra Aparecida Fonseca, Alexandro Cezar dos Santos, Denise Aparecida de O. Teixeira, Derik Willian C. dos Santos, Emília Alves S da Silva, Gabrielle de S.M. Leite, José Renato G. Gomes, Leonardo M. dos Santos, Silvia Helena Philippini, Tiago Roberto de S. Silva, Vanessa da S. C. Ferreira, Vanessa dos Reis Fagundes

## Palavras-Chave

*Robótica, escola pública, projeto educacional.*

## Abstract

*The Project emerged from a conversation between some students, teachers and managers with the idea of creating a Project focused on the maker culture. As the meetings progressed, the classes were modified to adapt to educational robotics. On August 28, 2022, the team was officially created with the registration in the First Tech Challenge, Official website of the United States, with the number 22.374. The name of the Project: “Highway Park Robotics”, was chosen as a tribute to Parque das Rodovias neighborhood, Where the main school is located. The Shark Symbol was chosen by the students through a vote and means strength and power.*

## Keywords

Robotics, public school, educational project.

## Introdução

Com o objetivo de motivar alunos da escola pública, os educadores e gestores sempre tentam criar projetos que motivem e que façam os alunos se interessarem pelo aprender. Neste cenário, algumas propostas centrais da escola são: aprender, dividir conhecimento e preparar os alunos para uma carreira de sucesso na E. E. PEI Prof. Francisco Marques de Oliveira Júnior, situada na cidade de Lorena, interior do estado de São Paulo.

A equipe surgiu a partir de uma roda de conversa entre alguns alunos, professores e gestores, com a ideia da criação de um projeto focado na cultura *maker*. Com o decorrer dos encontros, as aulas foram se modificando para se adequar à robótica educacional.

No dia 28 de agosto de 2022, a equipe foi criada oficialmente com a inscrição na First Tech Challenge, Site oficial dos Estados Unidos, com o número 22.374.

O nome do projeto: “*Highway Park Robotics*”, foi escolhido como homenagem ao Bairro Parque das Rodovias, onde se situa a escola sede. O símbolo do tubarão foi escolhido pelos alunos por meio de votação e significa força e poder. Este animal se adapta às variações da temperatura e se mantém em movimento durante o seu descanso. Portanto, pretendeu-se ser uma equipe adaptável às diversas situações e às adversidades e em constante movimento.

Os estudantes *do “Highway Park Robotics”* dividiram-se em áreas nas quais se identificavam, e seguem buscando conhecimento para aprimoramento da equipe. Sendo as áreas: marketing, eletrônica e programação, mecânica e projeto.

O Marketing é o responsável por promover e divulgar o nome do time nas redes sociais, tiram fotos, gravam vídeos, fazem textos, planejam os eventos, preparam as apresentações. O marketing também é responsável pela arrecadação de fundos e gestão geral da equipe.

A Eletrônica / Programação é a área responsável pelo desenvolvimento do projeto, iniciando da fonte de energia, controle e processamento do robô. A programação controla parte do hardware montado pela elétrica, é um processo de escrita, teste e manutenção de um programa utilizado para controle do robô.

Na mecânica, são estudados e testados conceitos de física, matemática e engenharia para projeção e construção do robô.

Em projetos os estudantes utilizaram uma plataforma de desenho 3D desenvolvendo as dimensões do robô.

A equipe está organizada em quatro áreas especializadas, nas quais os estudantes

escolheram de acordo com suas habilidades, para manter a formação do time sistematizada conforme os processos exigidos ao longo da competição.

O que define este projeto é a união e o trabalho em equipe. Ninguém guarda conhecimento, compartilhamos. O grupo é composto, em sua maioria por alunos tímidos que estão em processo de autoconhecimento e superação das dificuldades de comunicação, uma vez que estão inseridos em comunidade de periferia com pouca participação social.

## **Fundamentação teórica**

### **Metodologia ativa: aprendizagem baseada em projetos**

Warren (2016, p. 13) afirma que tudo começou com William Heard Kilpatrick, um estimado professor do Columbia Teachers College, inventou o conceito de aprendizagem de projetos no início do século XX. Kilpatrick (1918) defendeu o uso de projetos que geravam atividades planejadas e de interesse dos estudantes. Ele acreditava em ambientes de aprendizagem que cultivavam a criação de significados e sentidos e o envolvimento dos alunos. Sendo estes ambientes pautados por uma abordagem construtivista do aprendizado, onde os alunos se envolviam em tarefas autênticas e criavam significados através do aprendizado ativo (Jimenez-Eliaeson, 2010).

Bonwell e Eison (1991) popularizaram o aprendizado de projetos nos anos 90 e criaram um novo termo - Aprendizado baseado em projetos (ABP). O ABP é um modelo de instrução que enfoca a responsabilidade de aprender sobre o aluno. A ABP tornou-se uma abordagem inovadora para incentivar questionamentos direcionados aos alunos composto por temas ou problemas em um ambiente real (Barak & Dori, 2005). A ABP complementa o curso regular de instrução com projetos que promovem pesquisas, colaboração, pensamento crítico e habilidades de resolução de problemas. Além disso, ABP é projetado para melhorar a instrução existente, fornecendo mais flexibilidade e responsabilidade para os alunos à medida que se envolvem em pesquisa e pesquisa (Wolk, 1994). A Aprendizagem Baseada em Projetos pode ser compreendida como uma abordagem de ensino diferenciada por meio da utilização de projetos autênticos e reais baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente atraente e motivador para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto de trabalho cooperativo para a resolução de problemas, de acordo com Barell (2010).

Os autores Katz & Chard (2000) afirmam que a Aprendizagem baseada em Projetos é uma abordagem muito eficaz que permite que os alunos descartem opiniões sobre os temas que não abrangem os campos de interesse, fazer perguntas, estimar, desenvolver teorias, usar diferentes ferramentas, usar as habilidades adquiridas no contexto de uma vida real e significativa e permitindo ao aluno resolver problemas e responder perguntas de forma criativa na sala de aula e no exterior.

Grant (2002) afirma que a maioria das tarefas de ABP exige um amplo trabalho cooperativo. As ações de cooperação entre os indivíduos podem contribuir com os processos de construção de conhecimento, segundo Piaget (1973). Os ambientes que dispõem de grupos colaborativos são considerados espaços de aprendizagem, nos quais cada componente pode, além de focar em seus interesses pessoais, crescer e desenvolver-se no âmbito emocional, cognitivo e coletivo. Para Larmer; Mergendoller (2011), os estudantes precisam planejar cooperativamente as ações de sua equipe à medida que avançam a solução do problema, desenvolvendo um plano de ação e começando a elaborar uma descrição ou diretrizes para o desenvolvimento de seus produtos e artefatos. Apesar da existência de novas ferramentas e abordagens pedagógicas não é simples a tarefa de envolver os estudantes nas atividades

propostas, sendo o engajamento um fator primordial no que diz respeito aos processos de aprendizagem (KILLI, 2005).

Há 5 critérios para definir a autenticidade da PBL conforme Thomas & Mergendoller (2000): 1) "Os projetos são centrais, não periféricos para o currículo"; 2) "Os projetos são focados em questões ou problemas que" conduzem "alunos para encontrar (e debater) os conceitos e princípios centrais da disciplina"; 3) Os projetos envolvem estudantes em uma investigação construtiva "; 4) "Os projetos são orientados por alunos de forma significativa"; e 5) "Projetos são realistas, não ficcionais como na escola". A colaboração, de fato, também deve ser incluída como um sexto critério de PBL. Sintetizando esses critérios, seriam: 1-Centralidade; 2-Perguntas dirigidas; 3-Investigações construtivas; 4-Autonomia; 5-Realismo e 6- Colaboração.

Thomas (2000) a partir de dois estudos de Jones, Rasmussen & Moffit (1997) e Thomas, Mergendoller & Michaelson (1999, p. 1) define PBL como "Tarefas complexas, baseadas em questões ou problemas desafiadores, que envolvem estudantes em projetos, resolução de problemas, decisões ou atividades de investigação; orientar aos alunos o culminar em produtos ou apresentações realistas."

Para Cocco (2006), a Aprendizagem Baseada em Projetos é uma forma de instrução centrada no aluno, baseada em três princípios construtivistas: o aprendizado é específico do contexto, os alunos estão envolvidos ativamente no processo de aprendizagem e alcançam seus objetivos através de interações sociais e compartilhamento de conhecimento e compreensão.

Al-Balushi; Al-Aamri (2014) afirmam que a ABP é considerada um tipo particular de aprendizagem baseada em inquérito, onde o contexto de aprendizagem é fornecido por meio de perguntas e problemas autênticos nas práticas do mundo real, "que conduzem a experiências significativas de aprendizagem" complementa Wurdinger; Haar; Hugg; Bezon (2007).

De acordo com Du, X. M., & Han, J (2017), a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é um modelo para estudantes que organiza a aprendizagem e o estudo de projetos. Legutke e Thomas (1991) definem os projetos como um modo de ensinar e aprender focado no aprendiz e nas tarefas os quais resultam de um processo de discussão conjunto entre todos os participantes.

Na ABP, o pressuposto é de que os alunos precisam de oportunidades para construir o conhecimento, resolvendo problemas reais, fazendo perguntas e aperfeiçoando questões, projetando e conduzindo pesquisas, coletando, analisando e interpretando informações e dados, extraindo conclusões e relatando resultados conforme afirmaram Blumenfeld; Fishman; Krajcik; Marx; Soloway (2000).

PBL como um método de ensino tem claras conexões com outras abordagens pedagógicas, como a Aprendizagem Baseada em problemas entre outras. (HELLE; TYNJALÄ; OLKINUORA, 2006). O foco em ambos é que os participantes alcancem um objetivo compartilhado através da colaboração. No seu envolvimento com um projeto, os alunos podem encontrar problemas que precisam ser abordados para construir e apresentar o produto final em resposta à questão de condução. A principal diferença entre os dois é que, enquanto os estudantes em aprendizagem baseada em problemas são focados principalmente no processo de aprendizagem, a aprendizagem baseada em projetos precisa culminar em um produto final (BLUMENFELD et al, 1991). A Aprendizagem Baseada em Projetos também foi comparada com outras práticas pedagógicas, como aprendizagem experiencial ou colaborativa. Como argumentam Helle et al (2006), o trabalho de projeto é uma forma colaborativa de aprender, pois todos os participantes precisam contribuir para o resultado compartilhado e tem elementos de aprendizagem vivenciada com reflexão ativa e

envolvimento consciente em vez de experiências passivas serem essenciais.

De acordo com o Instituto Buck para a Educação ou *Buck Institute for Education* – (BIE), a Aprendizagem Baseada em Projetos “É um método de ensino em que os alunos ganham conhecimento e habilidades trabalhando por um longo período de tempo para investigar e responder a uma pergunta, problema ou desafio autêntico, envolvente e complexo.”. Nesse instituto, denominado *Gold Standard PBL*, os projetos são focados nos objetivos de aprendizagem dos alunos e incluem elementos essenciais ao projeto de *design*. São eles:

**Habilidades de Conhecimento, Entendimento e Sucesso** - O projeto está focado em objetivos de aprendizagem dos alunos, incluindo conteúdo e habilidades baseadas em padrões, como pensamento crítico / resolução de problemas, comunicação, colaboração e autogestão.

**Problema desafiador ou questão** - O projeto é enquadrado por um problema significativo para resolver ou uma pergunta a responder, no nível apropriado de desafio.

**Inquérito Sustentável** - Os alunos se envolvem em um rigoroso e extenso processo de fazer perguntas, encontrar recursos e aplicar informações.

**Autenticidade** - O projeto possui contexto, tarefas e ferramentas do mundo real, padrões de qualidade ou impacto - ou fala com as preocupações, interesses e questões pessoais dos alunos em suas vidas.

**A voz do aluno & Escolha** - Os alunos tomam algumas decisões sobre o projeto, incluindo como eles funcionam e o que eles criam.

**Reflexão** - Estudantes e professores refletem sobre a aprendizagem, a eficácia de suas atividades de pesquisa e projeto, a qualidade do trabalho dos alunos, os obstáculos e a forma de superá-los.

**Crítica e revisão** - Os alunos dão, recebem e utilizam *feedback* para melhorar seus processos e produtos.

**Produto público** - Os alunos tornam público o seu projeto, explicando, exibindo e / ou apresentando-o a pessoas além da sala de aula.(BIE, 2012)

## Metodologia de aplicação da ABP

Na Aprendizagem Baseada em Projetos, projetos que exigem que os alunos apliquem os conhecimentos e as habilidades que eles aprendem são o foco do currículo em vez de serem adicionados como um suplemento no final do ensino tradicional. Todo o processo ABP é organizado em torno de uma pergunta de condução aberta que os professores usam para conectar conteúdo a problemas ou problemas atuais e relevantes. Através deste processo, os alunos desenvolvem suas próprias perguntas para dirigir a aprendizagem, conceitos de estudo e informações que respondem a essas questões e aplicam esse conhecimento aos produtos que desenvolvem. Além disso, a ABP encoraja uma aprendizagem mais rigorosa porque exige que os alunos assumam um papel ativo na compreensão de conceitos e conteúdos, e permite que eles desenvolvam habilidades do século 21, que promovam uma curiosidade e fome de conhecimento duradouros conforme afirmam Blumenfeld et al ( 1992).

A Aprendizagem Ativa sugere que os alunos devam ser os protagonistas do processo de aprendizagem, ou seja, devam fazer mais que apenas ouvir, eles devem ler, escrever, analisar, discutir e resolver questões ou problemas autênticos do mundo real (LARMER; MERGENDOLLER, 2010). Para aplicação de atividades baseadas nesse conceito, existem diferentes métodos na literatura como a Aprendizagem baseada em Problemas, em Investigação, em Projetos, dentre outros.

A ABP enfatiza as atividades realizadas por meio de projetos, cujo enfoque é a

construção coletiva do conhecimento interdisciplinar na qual os alunos tornam-se protagonistas, ou seja, eles aprendem fazendo em cooperação com os outros alunos. Os alunos precisam planejar cooperativamente as ações de sua equipe à medida que avançam na solução do problema, desenvolvendo um plano de ação e começando a elaborar uma descrição ou diretrizes para o desenvolvimento de seus produtos ou artefatos (LARMER; MERGENDOLLER, 2010). Entenda-se artefatos como itens criados ao longo da execução de um projeto e que representem possíveis soluções, ou aspectos da solução, para o problema.

O termo artefato é usado para enfatizar que nem todos os projetos resultam em um relato escrito ou em uma apresentação. Os artefatos podem incluí-los, mas também podem abranger vídeos digitais, portfólios, podcasts, websites, poemas, músicas ou cantos que ilustrem o conteúdo, projetos de arte que resultem do projeto, interpretação de papéis ou peças de um único ato que representem soluções de problemas, artigos para o jornal da escola ou para jornais locais, relatórios apresentados oralmente para vários órgãos governamentais ou para outras organizações e recomendações ou diretrizes para ações com relação a certas questões. Em resumo, um artefato pode ser praticamente qualquer coisa de que o projeto necessite, dada a expectativa de que os artefatos representem coisas necessárias ou usadas no mundo real. (GRANT, 2002)

Tendo em vista que na ABP, há ênfase nas habilidades do século XXI, muitos artefatos envolvem o desenvolvimento ou a criação com o uso das tecnologias digitais.

## **Metodologia**

### **Relação entre equipes**

No início do projeto realizou-se vídeo-chamadas e reuniões presenciais com a ideologia de trocar experiências e informações com as equipes SANJA STORM na categoria FTC localizada na cidade de São José dos Campos-SP e WOLF ARMY ROBOTICS na categoria FRC localizada na cidade de Lorena-SP. Nos permitindo compartilhar e, ao mesmo tempo, adquirir experiências uns com os outros, além de colocar em prática os valores de inclusão e trabalho em equipe da FIRST.

### **Outreach com a comunidade**

Participação em eventos científicos na comunidade, visando a socialização do Projeto e engajando a equipe para demonstrar aos nossos estudantes a importância da responsabilidade social. Postagens em Redes sociais, no Instagram [https://instagram.com/highway\\_park\\_robotics?igshid=OTJINzQ0NWM](https://instagram.com/highway_park_robotics?igshid=OTJINzQ0NWM).

### **Patrocinadores**

O objetivo da equipe é obter financiamento suficiente para cobrir os custos tanto das taxas de registro da FIRST como das peças robotizadas. Atualmente, há cinco patrocinadores e recebem-se doações de vários amigos e familiares de membros da equipe. O empenho consiste em obter pelo menos um novo parceiro por ano e manter todos do ano anterior.

## **Rifas a contribuições dos membros**

São realizadas duas rifas e dois bingos por ano com o objetivo de obter fundos. Os alunos participam com a venda e divulgação, envolvendo a comunidade, familiares, amigos e mentores. As verbas arrecadadas são direcionadas para compra de materiais e equipamentos necessários para a montagem de robôs e infraestrutura da sala *maker*.

## **Doações**

As doações constituem uma pequena parte do rendimento da equipe, porém são fundamentais.

## **Planejamento e implementação do Shark-01**

### **Mecânica - projetos do robô**

#### **Definição de requisitos**

A equipe assistiu ao jogo, as regras e as pontuações. Em seguida, iniciou-se a preparação da nossa estratégia e quais requisitos o robô deveria cumprir. Definimos os seguintes requisitos:

- Andar trinta segundos sozinho indo e voltando;
- Passar do terminal pelos obstáculos sem colisão, direcionando-se para um terminal ou junção;
- Direcionar o cone para a junção térrea e junção baixa formando uma linha de um ponto a outro da arena, sem interrupção para uma pontuação maior;
- Realizar aliança com outra equipe para desenvolver níveis mais altos (junção média e junção alta);
- Estacionar em terminal próprio;
- Foi dimensionado pra ser um robô menor, com tração traseira focando em velocidade e agilidade.

#### **Sistemas escolhidos para teste**

Depois de separarmos os mecanismos, fizemos uma análise de quais valeriam para serem prototipados para os testes:

- Chassi em madeira compensada: além de ser um design moderno, aparência simples, porém robusto;
- Tração horizontal: tração traseira para obter maior estabilidade e contrapeso para a torre;
- Braço paralelo: apresenta um sistema paralelo perpendicular ao chão do que estiver sendo segurado, sem a necessidade de um atuador extra para esse ajuste;
- Garra: sistema simples e prático, limitados a um objeto por vez;
- Rotação realizada com parada de motores de tração, com rodas Omnidirecional.

## Projetagem dos protótipos

Após definição dos mecanismos, iniciou-se o projeto para o protótipo.

### Mecanismos escolhidos

- **Chassi**

Para cumprir com os requisitos, foi projetado um chassi específico. Escolhemos não utilizar correias ou correntes, a fim de facilitar a montagem e reparos, os motores teriam de ficar ligados diretamente às rodas. O tipo de roda dianteira utilizado favorece o movimento multidirecional. O design da parte frontal foi projetado de forma arredondada para possibilitar o arraste do cone para o centro do robô e impossibilitar que o cone vire.

- **Braço paralelo**

Como nosso objetivo é alcançar a junção térrea e baixa, optamos por um braço com menor dimensão possível para não exigir do motor, conseguindo agilidade e velocidade.

- **Garra**

Como se tratava de um sistema simples, optamos primeiro por buscar exemplos prontos de outros projetos e modificá-lo para que seja eficaz com os elementos do jogo. A escolha foi um sistema de garra que mantém a paralelidade das pinças, com o formato das pinças que permita a coleta de elementos arredondados, no caso, o cone.

### Prototipagem - testes

Os sistemas foram testados individualmente. Posteriormente, fizemos os testes com todos os sistemas integrados no robô.

- **Chassi/tração**

À medida que iniciamos os testes, percebemos um problema: A dimensão do Chassi estava superior àquela exigida na competição.

- **Braço paralelo**

A utilização do motor transversal trouxe superaquecimento percebido nos testes iniciais.

- **Garra**

O protótipo inicial, que era de movimentação de dupla ação (movimentação das duas pinças), demonstrou-se ineficaz nos testes.

### Conclusão de testes

Após analisar os problemas, voltamos aos projetos para pensar em formas de resolvê-los.



- **Chassi/tração**

Foi realizada a redução para atendimento ao regulamento.

- **Braço paralelo**

O motor transversal foi substituído por outro do tipo linear, que possibilitou o levantamento de maior carga. O sistema tornou-se mais robusto e confiável.

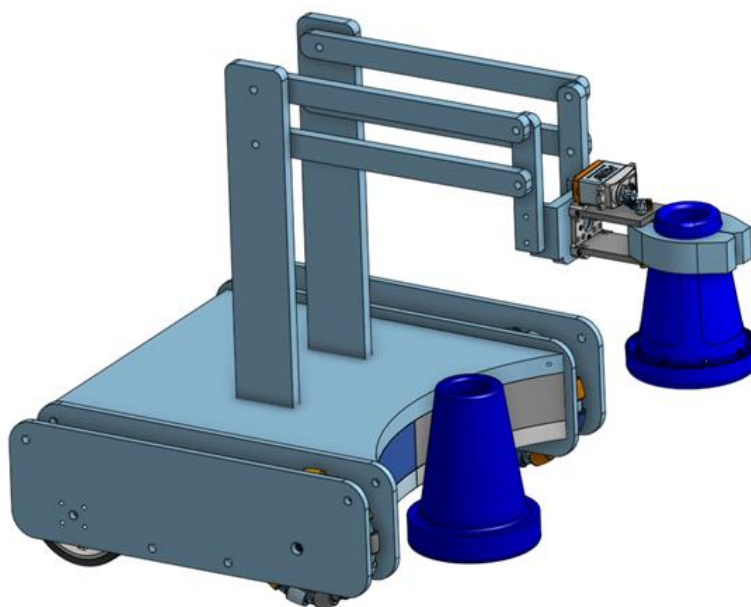
- **Garra**

O protótipo inicial foi substituído por outro de ação única, com movimentação de uma única pinça e auxílio de uma mola propulsora.

## Design preliminar do robô

Um dos nossos focos, que nos fez chegar ao design que usamos, foi tentar desenvolver nossas próprias soluções, utilizando os recursos que temos disponível, como foi o caso da necessidade de posicionar os motores na parte inferior do chassi para ganho de espaço. Apesar de nos basearmos em projetos prontos, acabamos tendo que realizar muitas modificações, adaptações e melhorias, para tentar conseguir melhores resultados.

Figura 1. Imagem do desenho em 3D do M-02



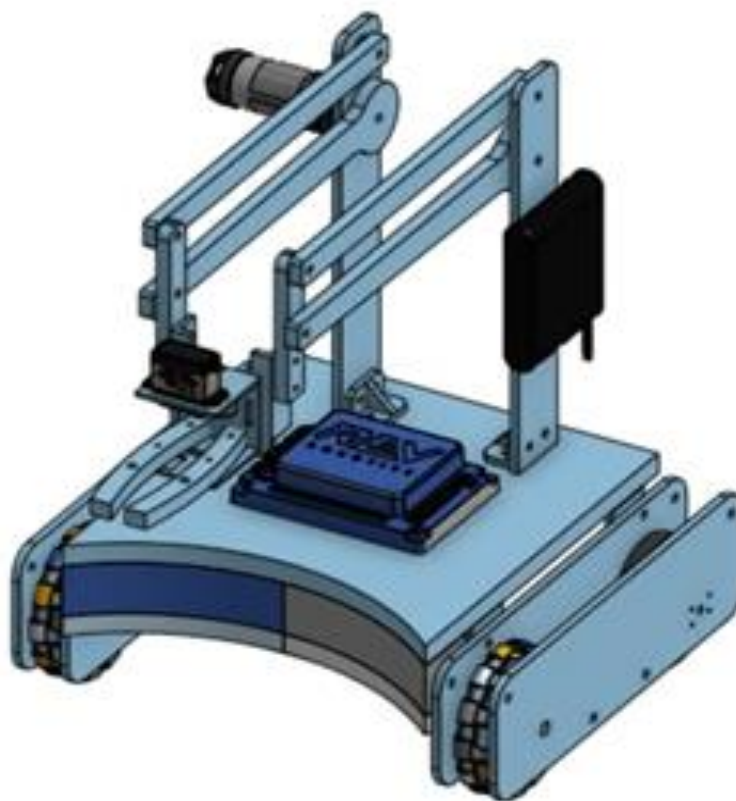
Fonte: Os autores

## Design final do robô

Um dos nossos focos, que nos fez chegar ao design que usamos, foi tentar desenvolver nossas próprias soluções, utilizando os recursos que tivemos disponível, como foi o caso da necessidade de posicionar os motores na parte inferior do chassi para ganho de espaço. Apesar de nos basearmos em projetos prontos, acabamos tendo que realizar muitas modificações,

adaptações e melhorias, para tentar conseguir melhores resultados.

Figura 2. Imagem do desenho em 3D do M-02



Fonte: Os autores

## Eletrônica – controle e sensoramento

Os sistemas eletrônicos são uma parte fundamental, senão primordial para o desenvolvimento do projeto, pois engloba diversos aspectos do robô, desde a fonte de energia passando pelo controle e finalmente pelo processamento e a tomada de decisões. O robô foi equipado com 2 motores REV HD na sua tração, um 1 motor REV HD para movimentação do braço paralelo e 1 motor REV Smart Robot Servo para a movimentação da pinça. Para podermos controlar, alimentar os motores e os demais mecanismos utilizamos o controlador Control Hub.

## Programação

Como a maior parte do grupo de programação é formado por novatos, o primeiro passo foi iniciar estudos teóricos de introdução a programação, aprendendo os conceitos, regras e a lógica de programação.

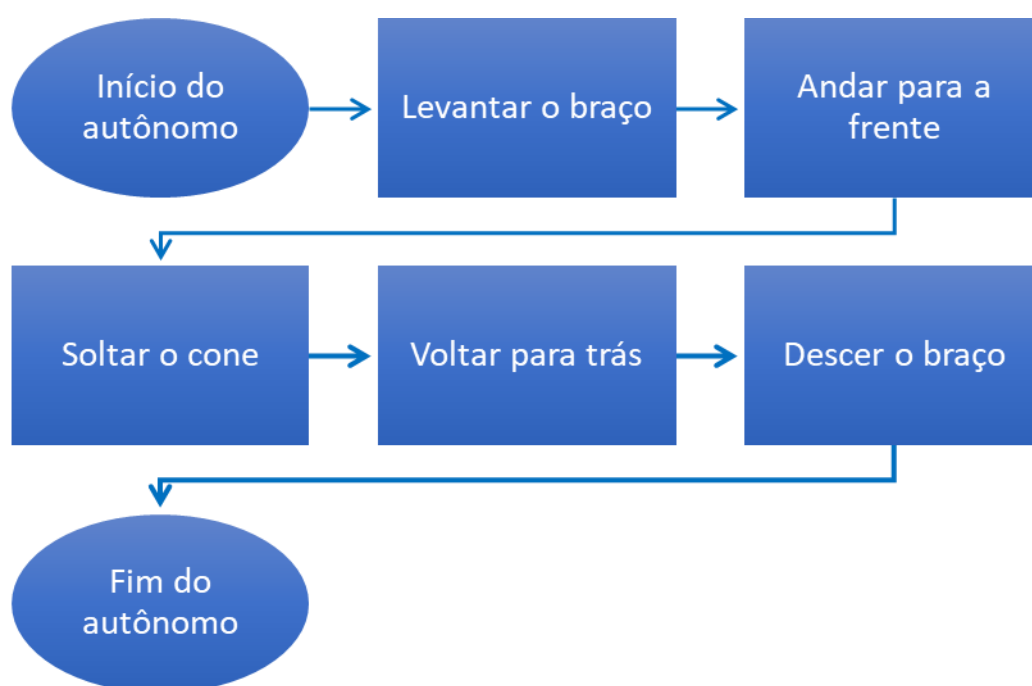
Na sequência começamos os testes com a programação em blocos do sistema FTC. Iniciamos estudando a estrutura de código e testando os recursos que poderiam ser utilizados.

## Análise do jogo e definição de requisitos

Depois de analisarmos o funcionamento do jogo e verificarmos os recursos disponíveis, criamos a estratégia de levantar o braço, com o cone acoplado na garra, acionando automaticamente o comando onde robô andar 600 milissegundos (m/s) para frente e 600 milissegundos (m/s) para trás, em seguida depositará o cone na função LOW.

## Preparação e teste de trajetória

Com a inclusão das etapas de definição de requisitos, a sequência da trajetória ficou da seguinte forma:

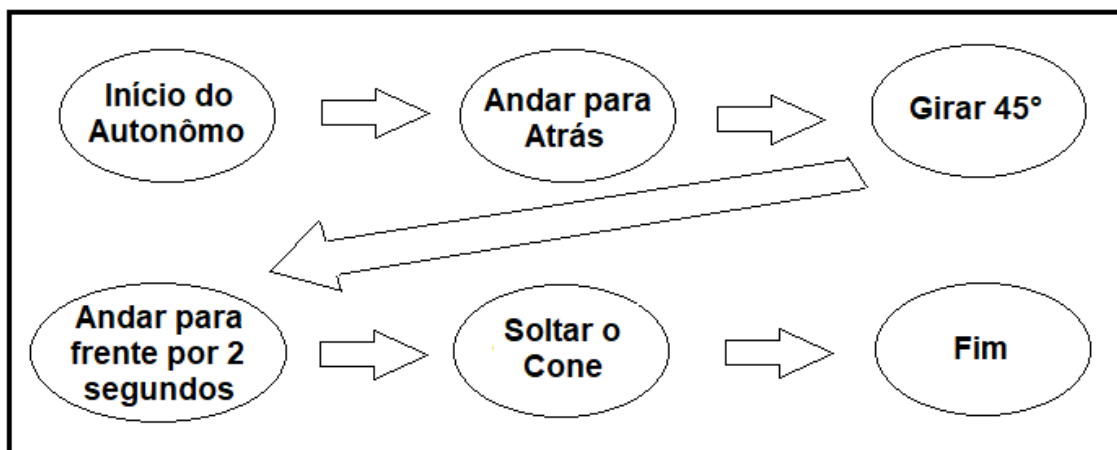


Fonte: Os autores

Preparamos e testamos a trajetória, obtivemos um resultado satisfatório. Desta forma concluímos as trajetórias, mas ainda deixamos aberto para possíveis modificações.

## Linguagem de programação

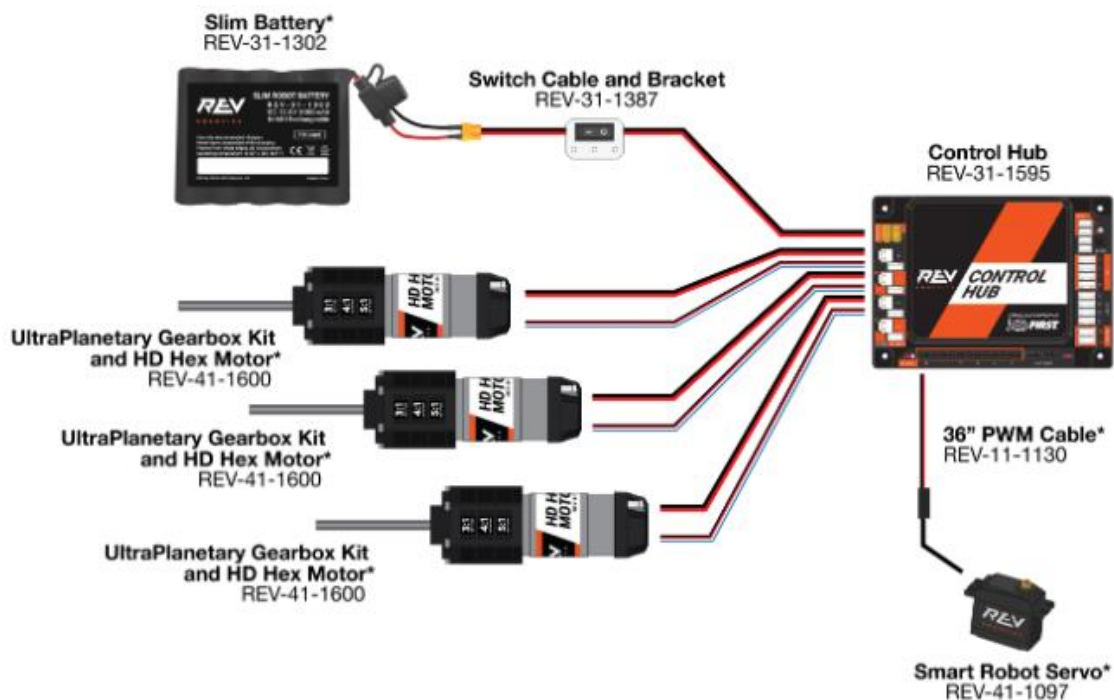
A programação foi realizada através de uma plataforma (Java Blocks) fornecido pela empresa REV gratuitamente e online, usada para estudo e aprendizado de programação. Sendo a lógica do autônomo definida em:



Fonte: Os autores

## Elétrica

Figura 3. Elétrica



Fonte: Os autores

## Considerações finais

O projeto surge como mola propulsora para o despertar do protagonismo juvenil e construção do projeto de vida dos alunos, buscando também, o desenvolvimento por parte da equipe escolar da formação continuada e excelência em gestão.

Os objetivos deste projeto foram: despertar no aluno o interesse pela vida acadêmica para que reflita sobre as possibilidades profissionais; desenvolver atitudes cidadãs e a corresponsabilidade a fim de atuar de forma comprometida em sociedade; incentivar a busca

pelo conhecimento tecnológico para construção da vida acadêmica com foco no projeto de vida.

Os 20 alunos envolvidos diretamente no projeto desde o início estão com o projeto de vida definido.

A equipe Highway Park Robotics agradece a comunidade do Bairro Parque das Rodovias na cidade de Lorena/SP, pelo seu apoio, auxílio e incentivo para o desenvolvimento e crescimento da equipe. Além de toda a equipe gestora, os professores, voluntários, familiares e patrocinadores que se dedicaram ao máximo para possibilitar a existência e gestão do projeto. Detemos uma longa jornada, precisamos de empresas, pessoas que possam contribuir de alguma forma para manter este trabalho em andamento. O nosso objetivo é o desenvolvimento dos jovens que serão as vozes que dirão a todos que desenvolver e aplicar os seus talentos é possível, que a ciência, a tecnologia e a educação mudam vidas.

## Referências

ACHIELLES, C.; HOOVER, S. **Exploring problem-based learning (PBL) in grades 6-12.** Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association, Tuscaloosa, AL, 1996.

AL-BALUSHI, S. M.; AL-AAMRI, S.S. **The effect of environmental science projects on students' environmental knowledge and science attitudes.** International Research in Geographical & Environmental Education, 23 (3), 2014, 213-227.

BARAK, M.; DORI, Y. J. **Enhancing undergraduate students' chemistry understanding through Project-based learning in an IT environment.** Science Education, 89 (1), 117-119, 2005.

BARBOSA, Fernando da Costa. **Educação e robótica educacional na escola pública: as artes do fazer.** Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13864>

BARELL, J. **Project-based Learning: The foundation for 21<sup>st</sup> century skills. 21<sup>st</sup> Century skills: Rethinking How Students Learn,** 174-199, 2010.

BELLAND, B.; ERTMER, P.; SIMONS, K. **Perceptions of the value of problem-based learning among students with special needs and their teachers.** Interdisciplinary Journal of Problem-based learning, 1 (2), 1-18, 2006.

BARRON, B.; SWARTZ, D.; VYE, N.; MOORE, A.; PETROSINO, A.; ZECH, L.; BRANSFORD, J.; & COGNITION AND TECHNOLOGY GROUP AT VANDERBILT. **Doing with understanding: Lessons from research on problem and project-based learning.** The journal of the Learning Sciences, 7 (3&4), 1998, 271-311.

BENDER, W. N.; CRANE, D. **Response to intervention in mathematics.** Bloomington: Solution Tree Press, 2011.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI.** Tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues. Revisão técnica: Maria da Graça Souza Horn. Porto Alegre: Penso, 2014. p.18-19.

BOALER, J. **Experiencing school mathematics: Teaching styles, sex, and settings.** Buckingham, UK: Open University Press, 1997.

BONWELL, C. C.; EISON, J. A. **Active learning: creating excitement in the classroom.** AEHE-ERIC Higher Education Report No. 1. Washington D.C.: Jossey-Bass, 1991.

BLUMENFELD, P.; SOLOWAY, E.; MARX, R.; KRAJCIK, J.; GUZDIAL, M.;

PALINCSAR, A. **Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning.** Educational Psychologist, 26 (3&4), 1991, p. 369-398

BLUMENFELD, P.; PURO. P.; MERGENDOLLER, J.. **Translating motivation into thought-fullness.** In H. Marshall (Ed.). **Redefining student learning: roots on educational change**, 207-239. Norwood, NJ: Ablex, 1992.

BLUMENFELD, P.; FISHMAN, B.J.; KRAJCIK, J.; MARX, R.W.; SOLOWAY, E.. **Creating usable innovations in systemic reform: scaling up technology-embedded project-based science in urban schools.** Educational Psychologist, 35 (3), 2000, 149-164

BONWELL, C.C.; EISON, J. A. . **Active learning: creating excitement in the classroom.** AEHE-ERIC Higher Education Report no. 1. Washington, DC: Jossey-Bass, 1991

BOSS, S.; KRAUSS, J. **Reinventing project-based learning: your field guide to real-world projects in the digital age.** Washington D.C.: International Society for Technology in Education, 2007.

BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (BIE). **What is PBL?** Disponível em:

[http://www.bie.org/about/what\\_is\\_pbl](http://www.bie.org/about/what_is_pbl). Acessado em: 26 de jul 2017

CAVALIERE, Ana Maria. **Anísio Teixeira e a educação integral.** Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/paideia/a/VqDFLNVBT3D75RCG9dQ9J6s/?lang=pt>

Governo do Estado de São Paulo. **Diretrizes do Programa Ensino Integral.** Disponível em:

<https://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/342.pdf>

Psicanálise Clínica. **Pedagogia da Presença: 5 princípios e práticas.** Disponível em:

<https://www.psicanaliseclinica.com/pedagogia-da-presenca/>





<https://revistaecom.wixsite.com/eecom>  
<https://issuu.com/search?q=ECCOM>  
E-mail: revista.eecom@gmail.com