

COMPETIÇÕES ACADÊMICAS COMO ESTRATÉGIA PARA REDUZIR A EVASÃO EM CURSOS DE ENGENHARIA: A ARENA MICROMOUSE

DOI: 10.37702/2175-957X.COBIENGE.2025.6214

Autores: MARCÍLIO ANDRÉ FÉLIX FEITOSA, WELLINGTON RICARDO MARTINS GOMES, LUCAS VALE BARBALHO, ALEXANDRE DUARTE GUSMÃO

Resumo: Este artigo apresenta o projeto Arena Micromouse, da UPE, onde pequenos robôs autônomos percorrem um labirinto visando atingir o centro em menor tempo. O projeto busca reduzir a evasão em cursos de engenharia, com um maior engajamento dos estudantes, ao participarem de competições acadêmicas. Os alunos participamativamente de todas as etapas, desde a construção e programação dos robôs, até o desenvolvimento de algoritmos de navegação autônoma e construção dos labirintos. Mesmo antes da primeira competição o projeto já demonstra impactos positivos, como maior motivação, integração entre estudantes e desenvolvimento de competências técnicas e socioemocionais, como trabalho em equipe e comunicação. O ambiente colaborativo criado fortalece o vínculo dos estudantes com o curso, aproximando teoria e prática, e destaca o papel das competições acadêmicas como ferramentas eficazes para transformar o aprendizado e preparar engenheiros mais confiantes, motivados e preparados para o mercado.

Palavras-chave: Competição Micromouse, Evasão, Robôs Autônomos

COMPETIÇÕES ACADÊMICAS COMO ESTRATÉGIA PARA REDUZIR A EVASÃO EM CURSOS DE ENGENHARIA: A ARENA MICROMOUSE

1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem vivenciado uma acentuada desaceleração na formação de engenheiros, o que compromete áreas estratégicas como infraestrutura, tecnologia e energia. O Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, presidido atualmente pelo Eng.º Vinicius Marchese, estima a falta de, pelo menos, 500 mil engenheiros no mercado de trabalho brasileiro e projeta que, se esse cenário não mudar, essa carência por profissionais qualificados deve superar 1 milhão até 2030 (CONFEA, 2025).

Os cursos de Engenharia têm apresentado queda consistente no número de matrículas desde 2015 (Alfano, 2025). A necessidade de uma base sólida em matemática é um dos fatores que contribui para o desinteresse dos jovens pela engenharia, somando-se à baixa remuneração ofertada pelo mercado de trabalho aos profissionais iniciantes dessa área, quando comparado a outras. O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), em 2022, revelou que 70% dos estudantes brasileiros de até 15 anos têm dificuldades com problemas matemáticos simples (CIEE, 2025).

Além da significativa redução na demanda pelos cursos de Engenharia, outro fator que preocupa de maneira considerável os gestores educacionais da área é o persistente problema da evasão acadêmica. Infelizmente tem sido comum observar turmas que iniciaram com um grande número de ingressantes, mas, após alguns semestres, apresentam uma diminuição significativa no quantitativo de alunos. Como apontado por Christo et al. (2018), boa parte desses estudantes desiste devido a fatores socioeconômicos, como a necessidade de trabalhar e ajudar na renda familiar. Para atacar esse motivo de evasão se faz necessário a atuação incisiva do Governo, através de políticas públicas e financiamentos. Outros fatores que contribuem para a descontinuidade dos estudos decorrem de uma complexa interação entre aspectos psicológicos e pedagógicos. Entre os mais recorrentes estão: desmotivação, dificuldade com os conteúdos do ciclo básico, falta de vínculo com o curso escolhido, ausência da aplicação do conteúdo em cenários concretos e carência de experiências práticas ao longo do curso (Freitas et al., 2017; Christo et al., 2018).

Em publicação recente, Oliveira (2024) apresentou uma estimativa da evasão nos cursos de Engenharia com base em dados disponibilizados pelo INEP (2024a), a partir do ano de 1991. Essa estimativa foi representada graficamente e está reproduzida na Figura 01. O percentual médio de evasão, acima de 60%, é preocupante. Outro estudo, conduzido por Gusmão (2024), confirmou que a taxa média nacional de sucesso nos cursos de graduação em engenharia — definida como a razão entre o número de concluintes em um determinado ano e os ingressantes de cinco anos anteriores — é de aproximadamente 35%. Isso indica que cerca de 65% dos estudantes não concluem o curso no período esperado. Na modalidade de Educação a Distância (EaD), a taxa de evasão é ainda mais expressiva, atingindo 80%.

Um estudo realizado pela Direção da Escola Politécnica de Pernambuco, com dados que cobrem um período de 25 semestres (2012.1 a 2024.1), obtidos via Sistema de Gestão Acadêmica (SIGA), analisou a evasão nos cursos de Engenharia da UPE. Tratando mais especificamente do curso de Engenharia Eletrônica, os dados obtidos neste estudo podem ser sintetizados da seguinte forma:

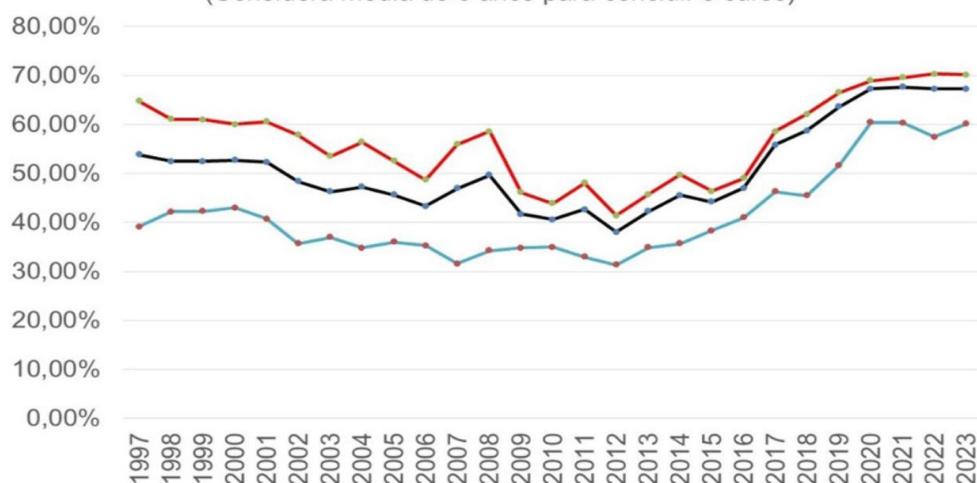
15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

- Alunos que ingressaram antes de 2012.1: 242 (A)
- Alunos que ingressaram após 2012.1: 512 (B)
- Alunos que concluíram o curso após 2012.1: 239 (C)
- Alunos matriculados ou trancados em 2024.1: 175 (D)
- Alunos que não concluíram o curso: (A) + (B) - (C) - (D) = 340 (45,09%)

No curso de Engenharia da Computação a situação é ainda mais alarmante, com um percentual aproximado de 55% de alunos que não concluíram o curso.

Figura 1 – Estimativa de Evasão nos Cursos de Engenharia Presenciais e EaD (Públicos e Privados) a partir de 1991

(Considera média de 6 anos para concluir o curso)



Fonte: Oliveira, 2024, baseado em INEP, 2024.

Diante desse cenário, uma alternativa viável para superar esse problema é a aplicação de metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) e o Método 300, desenvolvido pelo professor Ricardo Fragelli, da Universidade de Brasília (Fragelli, 2018), que propõe uma abordagem colaborativa de ensino, com o objetivo de potencializar a aprendizagem por meio do estímulo à troca de conhecimentos entre os estudantes, fomentando o suporte mútuo e a superação das dificuldades. Essas abordagens, conforme defendido por Christo et al. (2018), permite que o estudante atue como protagonista do seu processo formativo, enfrentando desafios reais e aplicando o conhecimento adquirido em cenários práticos. Leite (2022) reforça esse argumento ao afirmar que a integração entre teoria e prática, por meio de projetos colaborativos, promove maior engajamento, melhor desempenho acadêmico e fortalecimento do vínculo do aluno com a instituição. Assim, as universidades estão numa contínua busca por alternativas que tornem o ambiente acadêmico mais atrativo e conectado com a prática.

Um exemplo bem documentado, vinculado à Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco (POLI - UPE) é o projeto de extensão SlumPE, criado por estudantes de engenharia civil, em 2019, com intuito de participar das competições do IBRACON (Instituto Brasileiro de Concreto). Conforme relatado por Vasconcelos e Póvoas (2023), o grupo atua em comunidades carentes, integrando os alunos a ações práticas de engenharia voltadas à resolução de problemas reais. Uma pesquisa mostrou que 77,4% dos estudantes participantes pensaram em desistir do curso antes de ingressar no projeto. Após sua participação, todos os envolvidos relataram melhora no desempenho acadêmico e aumento da motivação, o que evidencia o potencial dessas iniciativas na permanência discente.

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

A promoção de competições internas entre estudantes de engenharia tem se consolidado como uma estratégia eficaz para reduzir a evasão acadêmica, ao proporcionar um ambiente de aprendizado dinâmico e colaborativo. Essas competições incentivam a aplicação prática precoce dos conhecimentos adquiridos em sala de aula, reforçando a relevância dos conteúdos e motivando os estudantes a permanecerem no curso (Christo et al., 2018). Além disso, elas fortalecem o espírito de pertencimento, uma vez que os alunos se sentem parte de um projeto coletivo que vai além das disciplinas, estimulando o senso de união e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe, liderança e comunicação (Leite, 2022). Para que o impacto na evasão seja significativo e duradouro, é essencial que essas iniciativas sejam institucionalizadas, integradas ao currículo e reconhecidas por meio de carga horária complementar e/ou bolsas de incentivo financeiro. Dessa forma, as competições atuam como pontes entre teoria e prática, proporcionando uma experiência de aprendizado mais significativa, ativa e envolvente, que favorece a permanência dos estudantes nos cursos de engenharia.

Por diversos anos equipes da POLI participam de competições acadêmicas internas e nacionais, como a Fórmula BAJA SAE Brasil, a Competição Brasileira de Robótica organizada pela RoboCup Brasil, a Competição SAE BRASIL de AeroDesign, o Combate de Robôs no Brasil organizado pela RoboCore durante a Campus Party Brasil, entre outras. Em todas têm se observado evolução acadêmica, profissional e pessoal nos alunos envolvidos. Alguns se destacam em posições de liderança, mas todos melhoraram seu desempenho acadêmico (exigência para se manter nas equipes) e as relações interpessoais. Praticamente não se observa alunos, engajados nessas equipes, abandonarem seus cursos. A ideia é que as equipes sejam formadas por alunos de diversos períodos, de forma que os alunos mais experientes orientem os alunos mais novos, num ciclo contínuo, o que aumenta a sensação de acolhimento e responsabilidade. Ao assumirem a responsabilidade de transmitir conhecimentos aos alunos ingressantes, os estudantes veteranos mantêm-se em constante processo de estudo e aprimoramento. Além disso, a elaboração e apresentação periódica de conteúdos contribui significativamente para o desenvolvimento e o fortalecimento de suas competências didáticas.

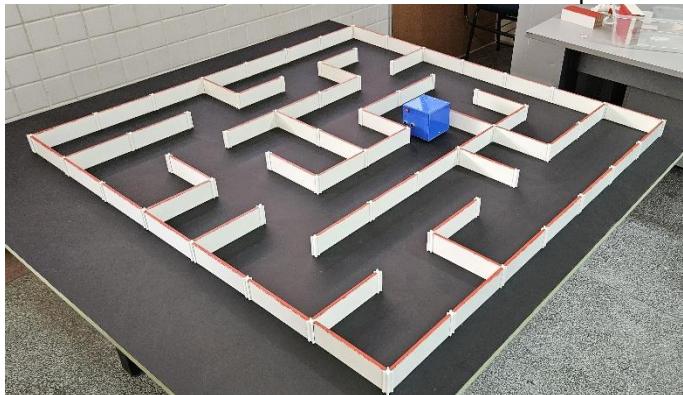
O Projeto Arena foi iniciado em 2024, por iniciativa da Direção da Escola Politécnica de Pernambuco (POLI), destacando-se por sua proposta diferenciada: viabilizar uma atividade técnico-científica que demandasse uma estrutura mais enxuta — especialmente quando comparada a projetos como o BAJA, o Aerodesign e a Batalha de Robôs — e que, simultaneamente, permitisse a participação de um número mais amplo de equipes.

Inicialmente, foi designado um professor para conduzir um estudo técnico visando identificar modalidades de competição passíveis de serem adotadas, considerando critérios de abrangência, viabilidade estrutural e alinhamento com os objetivos pedagógicos da instituição. A partir desse levantamento, e com o apoio de alguns alunos, foram analisadas diversas propostas, culminando na seleção de duas iniciativas: a Arena Micromouse e o Futebol de Robôs.

A concepção da Arena Micromouse foi inspirada em uma competição criada na década de 1970 pelo IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*), na qual robôs devem, de forma totalmente autônoma, localizar o caminho até o centro de um labirinto. A Figura 2 (a) exibe uma parte da Arena a ser montada (1/4 do total) com um micromouse percorrendo o labirinto, para facilitar a compreensão do leitor. A proposta do Futebol de Robôs destacou-se pela possibilidade de aproveitamento quase integral da infraestrutura projetada para a Arena Micromouse, sendo necessária apenas a adição de uma câmera, como pode ser visualizado na Figura 2 (b). Esta câmera teria a função de realizar a supervisão visual da partida, fornecendo ao sistema a localização dos robôs e da bola em tempo real, viabilizando assim um controle eficiente do jogo.

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

Figura 2 – (a) Ilustração da Arena Micromouse (1/4 do tamanho total) e (b) do Futebol de Robôs, para facilitar a compreensão do leitor.



Fonte: (a) Elaborada pelos autores.



(b) Olhar Digital, 2018.

Atualmente, a equipe é composta por dois professores orientadores, três alunos bolsistas e alguns voluntários. O projeto encontra-se ainda em sua fase inicial, sem competições realizadas até o momento. A primeira disputa está prevista para ocorrer em outubro de 2025, durante a Semana Universitária da Universidade de Pernambuco (UPE). Este artigo apresenta o processo de desenvolvimento dos robôs micromouse e da arena (labirinto), experiência que tem se mostrado extremamente enriquecedora para a formação dos alunos envolvidos. As bolsas destinadas aos discentes são financiadas pela Escola Politécnica de Pernambuco, por meio de processo seletivo regulamentado por Edital anual. Em 2025, aproximadamente 130 estudantes foram contemplados nesse Edital, distribuídos entre diversos projetos de extensão e monitoria.

Na etapa atual o projeto está concentrado na construção da arena e na montagem inicial dos robôs micromouse. Nesta primeira edição da competição, optou-se pela produção padronizada de 8 robôs idênticos (sendo 2 de reserva), com financiamento institucional, que serão distribuídos entre as equipes. Essa estratégia visa direcionar o foco inicial das equipes para o desenvolvimento de algoritmos de navegação e estratégias de resolução do labirinto, com o objetivo de alcançar o centro em menor tempo. Em fases posteriores, as competições incluirão também o desenvolvimento, por parte de cada equipe, de sua própria versão do robô, abrangendo tanto aspectos de hardware quanto de software. A decisão de adotar robôs padronizados nesta etapa inicial também se justifica pela intenção de aproveitar essa mesma estrutura — incluindo os robôs e a arena — na implementação da segunda competição prevista, o Futebol de Robôs. Na primeira edição do Futebol de Robôs, cada time será composto por 3 robôs, entregues para cada equipe. Esta competição ainda não foi iniciada, pois depende da aquisição de uma câmera que permitirá o monitoramento em tempo real dos robôs em campo, fornecendo ao sistema as coordenadas de localização dos robôs e da bola para um controle preciso da dinâmica do jogo.

2 MATERIAS E MÉTODOS

A competição Micromouse demanda que os alunos envolvidos atuem de forma integrada em diferentes frentes do desenvolvimento tecnológico, com destaque para três áreas principais: a construção da arena (labirinto), a montagem dos robôs e a programação dos sistemas embarcados. Esse escopo abrangente torna a Arena Micromouse uma alternativa pedagógica valiosa, ao reunir teoria, prática e extensão em uma única iniciativa.

Ao participar do projeto, os estudantes se envolvem em todas as etapas do desenvolvimento de um robô autônomo, desde o planejamento do circuito eletrônico e a

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

elaboração da estrutura mecânica, até a implementação do firmware responsável por sua navegação. Essa vivência promove o fortalecimento de competências técnicas e interpessoais, estimula a autonomia e colabora para a consolidação da identidade profissional dos futuros engenheiros.

Além de contribuir para a formação acadêmica, a Arena Micromouse tem se mostrado eficaz no engajamento dos discentes, favorecendo a motivação e aumentando as perspectivas de permanência e êxito no curso. Para fins didáticos e de organização deste trabalho, o desenvolvimento do projeto será apresentado em três componentes: hardware do robô, firmware de controle e estrutura da arena utilizada nas competições internas. Essa divisão visa oferecer uma visão clara dos elementos que compõem o sistema, evidenciando como cada decisão — seja na escolha de componentes, no desenvolvimento do software ou na concepção do espaço de testes — está alinhada aos objetivos técnicos e formativos da iniciativa.

2.1 O Hardware do Robô Micromouse

A primeira etapa do projeto consistiu na definição das características físicas e eletrônicas do robô. Considerando que o robô será reutilizado futuramente em uma proposta de futebol de robôs, as dimensões não poderiam ser reduzidas ao extremo, como em projetos otimizados exclusivamente para a competição micromouse. Por esse motivo, optou-se pela utilização de componentes eletrônicos em encapsulamento *“through hole”*, mais acessíveis no mercado local/nacional e de maior dimensão, o que facilita o manuseio para soldagem pelos estudantes.

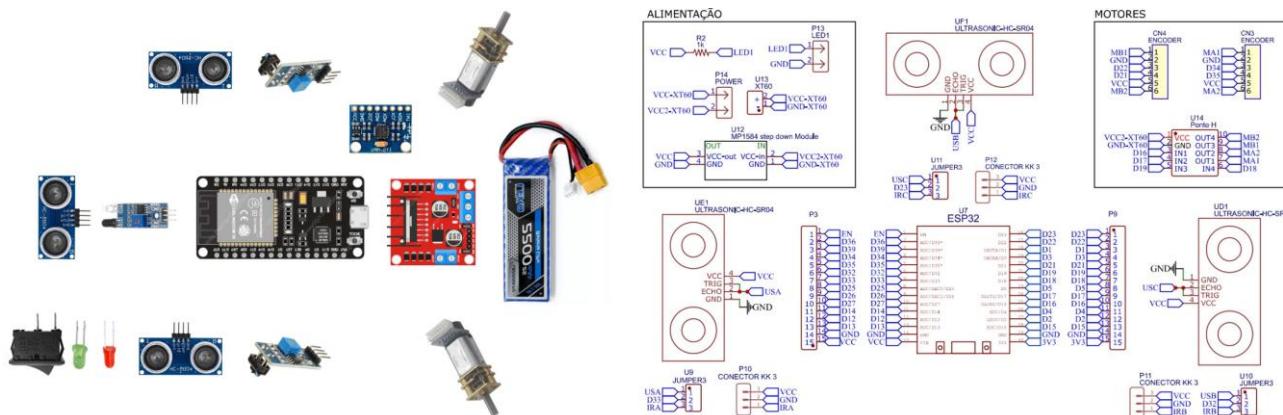
O projeto teve início com a escolha das rodas, que definiriam o espaço necessário para o chassi. Com base nas dimensões desejadas (sendo as máximas definidas pelas regras da competição e dimensões do labirinto), foram selecionadas rodas de 32 mm de diâmetro com boa tração. A partir daí, definiu-se o motor ideal, considerando torque, consumo e compatibilidade física. Para o controle desses motores, utilizou-se uma ponte H modelo L298N, que suporta a corrente demandada e permite controle bidirecional de forma simples. Como sensores de proximidade, foram adotadas duas tecnologias distintas: sensores ultrassônicos e sensores infravermelhos. Essa flexibilidade permite que futuras equipes possam escolher qual sensor utilizar nos testes e desenvolvimento dos algoritmos. Os sensores são dispostos nas três direções principais (frontal e laterais), ampliando o campo de percepção do robô.

O microcontrolador escolhido foi o ESP32, por apresentar bom desempenho, ampla documentação, e, principalmente, conectividade Wi-Fi e Bluetooth. Apesar da conectividade não ser necessária para a competição Micromouse, ela é essencial para o uso do mesmo robô em futuras competições como o futebol de robôs, que exigem comunicação entre os robôs e sistemas externos. Determinados os componentes e seus consumos, foi selecionada a bateria de polímero de lítio (LiPo), de 7,4V e autonomia de 2200mAh, recarregável e capaz de manter o circuito funcionando por todo o tempo de uma competição. Por fim, em complemento à bateria, foi necessário a adição de um regulador de tensão e o escolhido foi o conversor DC-DC Step Down MP1584, capaz de fornecer correntes de até 3A e que apresenta tamanho reduzido.

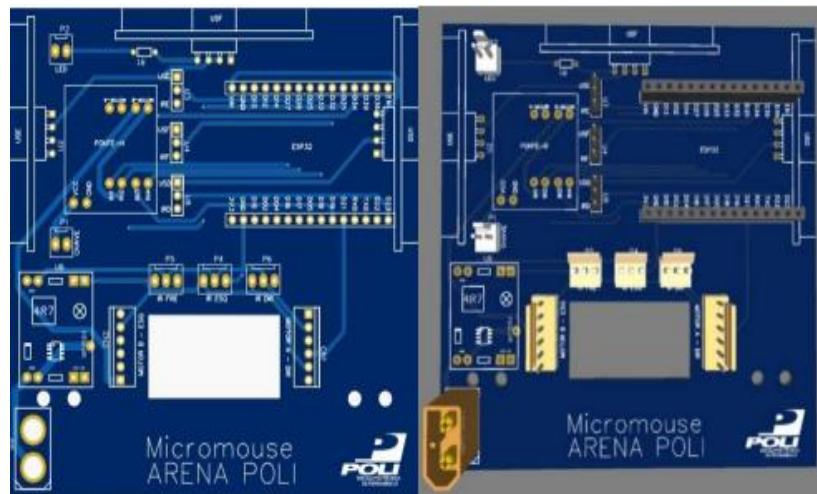
O circuito eletrônico, detalhado na Figura 3, foi projetado utilizando o software EasyEDA. Inicialmente foi feito o diagrama esquemático com todos os componentes desejados: sensores, motores, ESP32, ponte H, regulador de tensão e conectores. Com base nesse diagrama, foi desenvolvido o layout da PCB, como indicado na Figura 4. Os componentes foram organizados de forma compacta, priorizando a otimização do espaço e a funcionalidade dos circuitos. A escolha dos componentes foi feita de modo criterioso, considerando compatibilidade elétrica, disponibilidade no mercado e facilidade de soldagem.

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

O posicionamento das trilhas e conectores foi pensado para facilitar manutenções futuras e integração com sensores e atuadores. Após a validação do layout, o design das placas foi enviado para confecção em uma empresa nacional e, uma vez entregues, as placas foram montadas manualmente pelos alunos envolvidos no projeto. Além disso, testes de bancada foram realizados para assegurar o correto funcionamento do sistema.

Figura 3 – Componentes escolhidos e Esquema Elétrico do Micromouse.


Fonte: Elaborado pelo autor com o auxílio do software EasyEDA.

Figura 4 – Placa de Circuito Impresso (frente e verso) roteada no software EasyEDA.


Fonte: Elaborado pelo autor com o auxílio do software EasyEDA.

Além do hardware eletrônico, foi necessário projetar a estrutura física do robô. Para isso, os alunos modelaram o chassis 3D utilizando o software Autodesk Inventor, o que permitiu visualizar com precisão o encaixe de todos os componentes. A estrutura foi pensada para comportar todos os elementos do circuito, sensores e baterias de forma organizada, garantindo boa distribuição de peso e acessibilidade aos conectores. Foram realizados ajustes dimensionais para evitar interferências mecânicas entre peças e assegurar a estabilidade do robô durante as manobras. Após a modelagem, o arquivo com o design 3D foi enviado para uma empresa local, onde as peças foram impressas em PLA (ácido polilático, que é um material de impressão 3D biodegradável e ecológico) com alta resolução, permitindo a

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



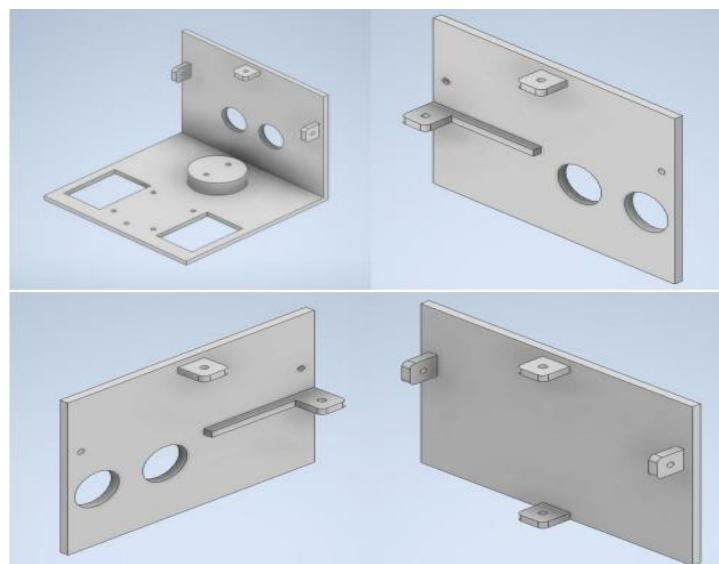
15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO



montagem final do protótipo de forma precisa e funcional. Na Figura 5 podemos visualizar o design 3D do chassi do robô, exceto a face superior (tampa).

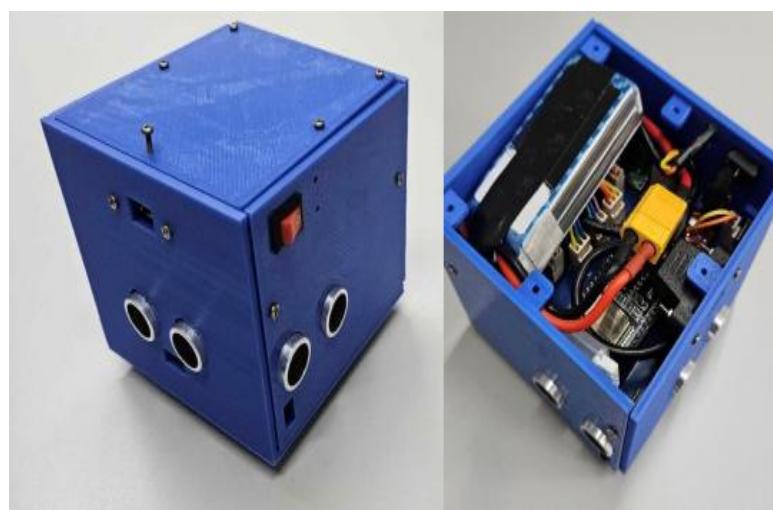
Figura 5 – Design 3D do chassi do robô (estrutura física).



Fonte: Elaborado pelo autor no software Autodesk Inventor.

Finalizada a montagem do primeiro protótipo do Micromouse, que pode ser visto na Figura 6, ele foi submetido a testes básicos de funcionamento, como o controle dos motores e a leitura dos sensores. Essa etapa inicial teve como foco verificar a integridade das conexões, validar a comunicação com o microcontrolador e identificar possíveis ajustes no código de controle. Foram realizados testes de movimentação linear e angular, além de medições de resposta dos sensores infravermelho e ultrassônicos. A análise desses testes forneceu os dados necessários para ajustes finos de calibração no algoritmo e melhorias no circuito eletrônico do robô.

Figura 6 – Primeiro protótipo do Micromouse.



Fonte: Elaborado pelo autor.

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO



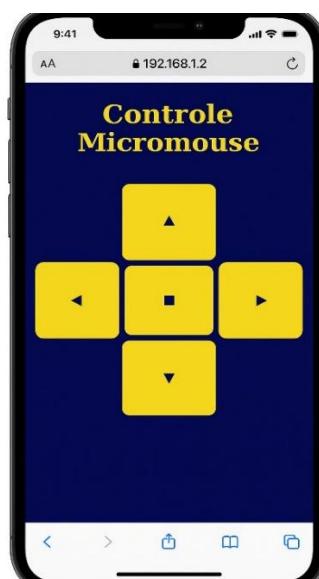
PUC
CAMPINAS

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA

2.2 O Firmware do Robô Micromouse

A lógica de controle do robô foi implementada em linguagem C++, utilizando a plataforma Arduino IDE, compatível com o microcontrolador ESP32 escolhido. O firmware, que roda no microcontrolador, foi programado para interpretar os sinais dos sensores, tomar decisões de navegação e enviar comandos aos motores. A leitura dos sensores foi tratada com base em análises feitas durante os testes práticos, permitindo ajustar a sensibilidade de leitura diretamente no código (rotina de calibração). Durante a fase de testes foi utilizado um aplicativo para dispositivos móveis, desenvolvido por um dos alunos do projeto, no ambiente Visual Studio Code (VSCode) e baseado em linguagem JavaScript. O aplicativo, cuja interface com o usuário pode ser visualizada na Figura 7, permite controlar remotamente os robôs, possibilitando o envio de comandos simples como: seguir em frente; girar para a direita ou para a esquerda (rotacionar sobre o próprio eixo), deslocar em marcha ré e parar. Além disso foi incorporada uma rotina de segurança: caso algum obstáculo seja detectado dentro do range configurado, o robô automaticamente interrompe o movimento, mesmo que o comando tenha sido enviado. Assim, essa ferramenta se mostrou essencial para a execução de ajustes relacionados tanto ao controle dos atuadores quanto à calibração dos sensores.

Figura 7 – Aplicativo de Testes.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para corrigir desvios de trajeto, foi implementado um controle proporcional (P) como base para o sistema de navegação, com possibilidade de evolução futura para um controle PID completo. O controle PID (Proporcional, Integral e Derivativo) é amplamente utilizado em sistemas embarcados por permitir ajustes precisos e resposta dinâmica a erros de posição e trajetória, oferecendo maior estabilidade na movimentação do robô. Além disso, diversos algoritmos para a resolução do labirinto, amplamente discutidos na literatura sobre Micromouse, foram analisados para escolher a melhor opção que atendesse a fase de testes do projeto. Entre os mais conhecidos, destacam-se:

- *Flood Fill* – Utiliza uma matriz para calcular a menor distância até o centro do labirinto;
- *Trémaux* – Técnica que marca caminhos visitados para evitar repetição de trajetos;

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

- *Busca em Profundidade (DFS)* e *Busca em Largura (BFS)* – Estratégias clássicas de exploração de grafos;
- *Seguidor de Parede* – Abordagem simples e robusta para seguir contornos do labirinto.

Na primeira versão deste projeto, para testes, optou-se pelo *Seguidor de Parede à Direita*, especialmente por sua facilidade de implementação e boa confiabilidade em labirintos com caminhos contínuos. Esse algoritmo baseia-se em manter o robô sempre próximo à parede direita, ajustando sua trajetória com base nas leituras dos sensores laterais e frontais. A implementação se deu por meio de lógica condicional simples. Se o caminho à direita estivesse livre, o robô viraria; se estivesse bloqueado, mas o da frente estivesse livre, seguiria em frente; caso contrário, tentaria virar à esquerda ou recuar.

Vale comentar aqui que, no início do projeto, uma revisão bibliográfica sobre o tema foi realizada pelos alunos, o que permitiu uma maior compreensão dos algoritmos de busca, das regras da competição, das definições sobre a arena e alternativas para o hardware do robô (Misra, 2018).

2.3 A Estrutura da Arena da Competição

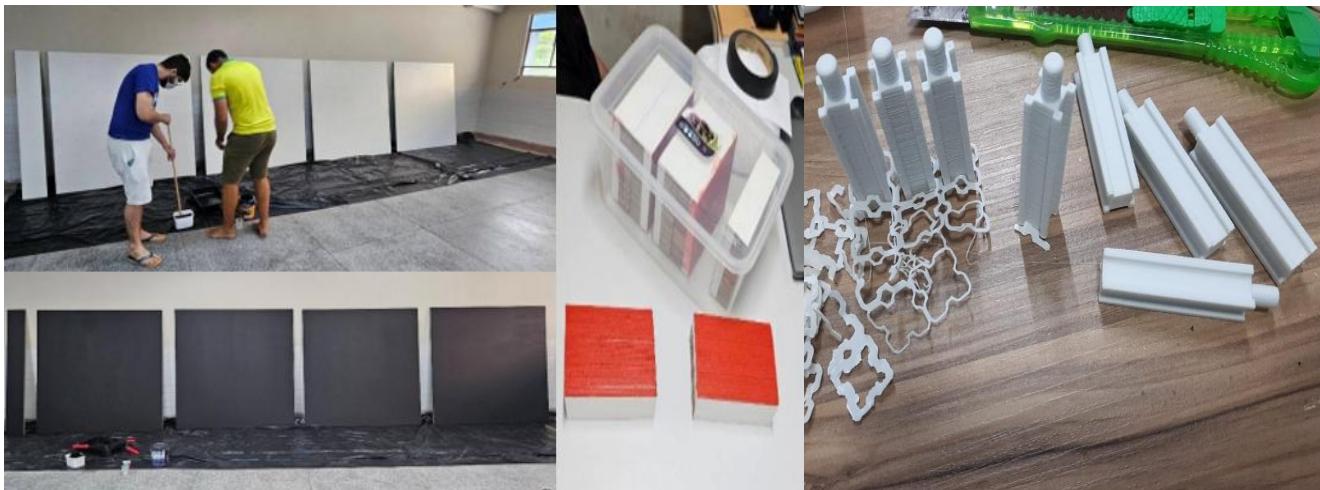
A construção da arena foi uma das etapas mais trabalhosas e importantes do projeto, pois representava não apenas o cenário para os testes e a competição, mas também a validação prática de todo o sistema desenvolvido. Inicialmente, o processo teve início após a análise das regras da competição e a elaboração de uma lista de requisitos técnicos. A partir disso, foram definidas as dimensões da estrutura, os materiais a serem utilizados e o modo de fabricação das peças.

O piso do labirinto foi confeccionado com quatro placas de MDF com 1600 mm de comprimento, 1600 mm de largura e 18 mm de espessura (Robocore, 2024 e Silva, 2015). Como as chapas disponíveis no comércio local não tinham exatamente essas dimensões, foi necessário solicitar à empresa fornecedora o corte nas medidas desejadas. Na mesma etapa, também foram encomendadas 300 peças de MDF de 6 mm de espessura, cortadas nas dimensões de 171 mm x 50 mm, que seriam utilizadas para compor as paredes do labirinto.

Em seguida, para garantir a fixação precisa das paredes, foi realizada a perfuração das bases utilizando uma máquina CNC Laser de alta precisão. Nesse momento, os alunos ficaram responsáveis por desenvolver o Mapa de Furos no software CorelDraw, seguindo as especificações exigidas pela empresa responsável pela operação da máquina. Contudo, durante essa etapa, enfrentou-se um problema técnico: a má colocação das placas na CNC fez com que os furos entre placas adjacentes ficassem desalinhados, o que dificultava a montagem das paredes contínuas. Após sucessivos ajustes e tentativas, a entrega foi finalmente concluída, permitindo o avanço para as etapas seguintes do projeto.

Superado esse desafio, deu-se início à etapa de acabamento. O fundo do labirinto recebeu pintura preta fosca, de acordo com as regras internacionais da competição, enquanto as paredes (já adquiridas na cor branca) foram pintadas de modo a apresentarem uma faixa superior vermelha, seguindo o padrão visual adotado na competição. A escolha das cores não foi apenas estética: o contraste auxilia os sensores infravermelhos dos robôs na detecção precisa dos limites do labirinto. A última etapa da estruturação envolveu o desenvolvimento dos pinos de sustentação das paredes. Modelados em 3D no Autodesk Inventor, esses postes foram impressos em PLA com impressoras 3D de empresas parceiras. O projeto considerou encaixes firmes e múltiplos direcionamentos, permitindo configurações variadas de layout do labirinto. Na Figura 8 temos o processo de pintura das placas MDF do piso e das paredes do labirinto. Também podem ser visualizados alguns dos pinos de sustentação das paredes.

Figura 8 – Pintura das placas de MDF do piso e paredes e pinos 3D de sustentação das paredes do labirinto.



Fonte: Elaboradas pelo autor.

Dessa forma, a combinação desses elementos resultou em uma arena robusta e de fácil montagem. A modularidade permite alterar o formato do labirinto com agilidade, adaptando o espaço a diferentes estratégias e níveis de dificuldade. Essa flexibilidade é essencial para os testes contínuos e para a realização de futuras edições da Arena Micromouse com baixo custo de manutenção e adaptação.

3 RESULTADOS E CONCLUSÕES

Nessa fase inicial de desenvolvimento do projeto Arena Micromouse, mesmo sem a realização de competições, os resultados já demonstram impactos significativos na formação técnica e socioemocional dos alunos envolvidos. Durante a montagem dos robôs e da arena, os estudantes foram desafiados a trabalhar em áreas diversas da Engenharia Eletrônica, como modelagem 3D, soldagem de componentes e programação de algoritmos de controle e navegação, o que ampliou suas competências técnicas e fortaleceu habilidades interpessoais essenciais, como trabalho em equipe e comunicação. A abordagem diversificada do projeto, dividida entre hardware, firmware e estrutura da arena, gerou um ambiente colaborativo, onde cada participante contribui ativamente e fortalece o sentimento de pertencimento ao curso e à identidade profissional em formação. Além do aprendizado técnico, as atividades práticas e o uso de tecnologias de ponta (programação de aplicativos, modelagem 3D, simulações de circuitos, design de placas de circuito impresso etc.) mostraram-se poderosos estímulos à permanência no curso, reforçando a importância dos conteúdos teóricos e transformando a percepção dos alunos em relação ao seu curso, aproximando-o das demandas do mercado de trabalho. O suporte técnico dos professores e o clima de troca de experiências entre alunos criaram um ambiente dinâmico e acolhedor que estimula o aprendizado. Mesmo sem a competição inaugural, prevista para outubro de 2025, já é possível afirmar que o projeto Arena Micromouse cumpre seu papel, combatendo a evasão acadêmica e promovendo o crescimento profissional. A análise da iniciativa revela que projetos como esse despertam um senso de protagonismo e responsabilidade que ultrapassa a sala de aula, preparando os estudantes para o mercado de trabalho e para o exercício ético da profissão, ao mesmo tempo em que reforçam a cultura do aprendizado contínuo e do compartilhamento de conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Direção da Escola Politécnica de Pernambuco pelo essencial financiamento e apoio ao projeto Arena Micromouse.

REFERÊNCIAS

ALFANO, Bruno. **Engenharia tem queda de alunos nos últimos oito anos e faz MEC planejar reformulação.** Caderno Educação, O Globo, 26 de maio de 2025. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/educacao/guia/engenharia-tem-queda-de-alunos-nos-ultimos-oito-anos-e-faz-mec-planejar-reformulacao.ghtml>

CHRISTO, Maria Marilei Soistak; RESENDE, Luis Maurício Martins de; KUHN, Talícia Do Carmo Galan. **Porque os alunos de engenharia desistem de seus cursos – um estudo de caso.** Nuances: estudos sobre Educação, v. 29, n. 1, 20 dez. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.32930/nuances.v29i1.4391>. Acesso em: 20 abr. 2025.

CIEE. **Engenharia brasileira em crise: as razões por trás da falta de profissionais.** Revista Exame. Caderno Exame Solutions, 17 de dez. de 2024. Disponível em: <https://exame.com/carreira/engenharia-crise-falta-profissionais/>. Acesso em: 01 de jun. de 2025.

CONFEA. **Queda na procura por Engenharia leva a mudanças nos cursos no Brasil,** Jornal da Tarde, TV Cultura, 29 de mai. de 2025. Programa de TV. Disponível em: <https://tinyurl.com/baixa-procura-ingenharias>. Acesso em: 01 de junho de 2025.

FAGELLI, Ricardo. **Método Trezentos: Aprendizagem Ativa e Colaborativa, para Além do Conteúdo.** Editora Penso, 1a Edição, 21 setembro 2018.

FREITAS, Bruno Andrade; CANUTO ALVES, Érika Carla; COSTA, Cláudio Pereira. **Fatores da evasão discente no curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual da Paraíba.** Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, v. 1, n. 34, p. 69, 1 jun. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.18265/1517-03062015v1n34p69-76>. Acesso em: 20 mai. 2025.

GUSMÃO, Alexandre Duarte, **O funil da formação do engenheiro no Brasil,** A Lanterna, Publicação da Academia Nacional de Engenharia, Vol. 2, Nº 4, 2024, Disponível em: https://www.aner Brasil.org.br/lanterna/lanterna_vol_2_n_4_2024.pdf. Acesso em: 31 mai. 2025.

LEITE, Maria Clerya Alvino; SOUZA, João Paulo Marçal de; SANTOS, Rayene Sutero dos. **A evasão no ensino da engenharia antes da ascensão da pandemia da COVID-19: uma revisão narrativa.** In: VIII Congresso Nacional de Educação (CONEDU), 2022, João Pessoa. Anais [...]. João Pessoa: Realize Editora, 2022. DOI: 10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT17.008. Acesso em: 20 abr. 2025.

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

MISRA, Ritesh; ADLER, Richard. **Micromouse Competition Rules**. Region 2 IEEE SAC – University of Pittsburgh, 2018. Disponível em: <https://ewh.ieee.org/reg/2/sac-18/MicromouseRules.pdf>. Acesso em: 6 mai. 2025.

OLHAR DIGITAL. **Porque o futebol com robôs é um golaço!** Seção: Notícias, 16 de out. de 2018, Disponível em: <https://tinyurl.com/Futebol-Robos>. Acesso em: 20/05/2025.

OLIVEIRA, Vanderli Fava, **Trajetória atual da formação em Engenharia no Brasil: Queda do interesse pelo curso e mudança do presencial para o EAD**, A Lanterna, Publicação da Academia Nacional de Engenharia, Vol. 2, Nº 4, 2024, Disponível em: https://www.anebrasil.org.br/lanterna/lanterna_vol_2_n_4_2024.pdf. Acesso em: 31 mai. 2025.

ROBOCORE. **Regras oficiais da competição Micromouse**. São Paulo: RoboCore, 2024. Disponível em: https://robocore-eventos.s3.sa-east-1.amazonaws.com/public/RoboCore_Micromouse_Regras.pdf. Acesso em: 10 abr. 2025.

SILVA, Kleber Lima da., **Construa seu próprio maze para testes**, micromouseBrasil, 2015. Disponível em: <https://kleberufu.wixsite.com/micromousebrasil>, Acesso em: 01/05/2025.

VASCONCELOS, Gustavo Tenório; PÓVOAS, Yêda Vieira. **Extensão Universitária com potencial de reduzir a evasão no curso de Engenharia Civil: SlumPE**. Conecte-se Revista Interdisciplinar de Extensão, v. 7, n. 13, p. 86-104, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5752/p.2594-5467.2023v7n13p86-104>. Acesso em: 10 mai. 2025.

ACADEMIC COMPETITIONS AS A STRATEGY TO REDUCE DROPOUT RATES IN ENGINEERING COURSES: THE MICROMOUSE ARENA

Abstract: This paper presents the initial development phase of the “Arena Micromouse” project, a technical-scientific initiative led by the Polytechnic School of Pernambuco (POLI-UPE) aimed at enhancing student engagement in engineering education. The project focuses on the design and construction of an autonomous robotic system capable of navigating a labyrinth, following rules inspired by international Micromouse competitions. Although the first competition is scheduled for October 2025 and has not yet occurred, the preparation activities have already shown significant impacts on student motivation and skill development. The project involves building the hardware, programming the firmware, and assembling the labyrinth structure, offering students a comprehensive hands-on experience that bridges theory and practice. This active learning environment fosters technical proficiency and strengthens essential interpersonal skills, such as teamwork, leadership, and communication. Preliminary observations suggest that initiatives like the Arena Micromouse can play a crucial role in reducing dropout rates in engineering courses by fostering a sense of belonging and purpose among students. Moreover, the project highlights the potential of active and collaborative learning methodologies to transform engineering education, preparing future professionals to tackle real-world challenges with creativity and resilience.

Keywords: Micromouse competition, dropout rates, autonomous robots, solve maze

