OVERCLOCK

ROBÓTICA · 2026

TBR 2026 · MIDDLE 2 · REGIONAL DE POMPÉIA · 07/11/2026

RELATÓRIO DE TECNOLOGIA & ENGENHARIA

Passos, processos e procedimentos do desenvolvimento do robô, com sucessos e insucessos, até 24 de outubro de 2026.



Equipe de garagem · Garça/SP
João Guilherme Rodrigues Cita · Miguel Lomazi Martins Ferreira · Murilo Santos de Azevedo
Técnica: Amanda Rodrigues Sartori · Mentores: Douglas Henrique Mascarin e Alexandre Policarpo

Caderno de projeto: **overclock.adjtech.com.br/robos/tbr-2026**

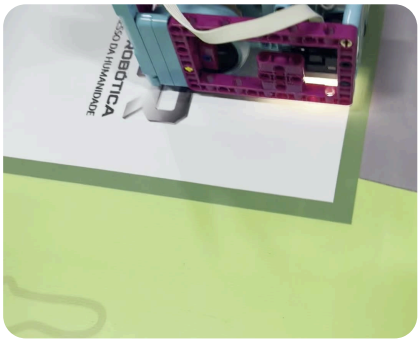
APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

A Overclock é uma equipe de garagem de Garça/SP. Os três alunos, João Guilherme, Murilo e Miguel, competem juntos na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) desde 2024, em uma equipe do SESI. Em busca de mais liberdade e de mais apoio, saíram dessa equipe e criaram a própria, sem escola mantenedora.

Na primeira temporada como Overclock, com o robô Baymax, a equipe conquistou o **1º lugar na Etapa Regional da OBR 2026** (16/08/2026, São Carlos/SP) e o **3º lugar na Etapa Estadual** (20/09/2026, São Roque/SP), na Modalidade Artística, Nível 2. O TBR 2026 é a primeira temporada da equipe no Torneio Brasil de Robótica.

Na informática, *overclock* é fazer um processador rodar acima da velocidade de fábrica. É o que a equipe quer de cada projeto: ir um pouco além do limite. Daí o lema **PUSH. THE. CLOCK.**







Mesa montada em 15/10; o robô visto de cima; o robô com a garra na mesa completa, em 17/10.

INFORMAÇÕES DA EQUIPE

Nome	Overclock
Instituição	Equipe de garagem, sem instituição mantenedora. Garça, São Paulo.
Categoria	Middle 2 · TBR 2026 · Regional Oeste Paulista (Pompéia/SP, 07/11/2026)
Integrantes	João Guilherme Rodrigues Cita, 14 anos, 8º ano · Murilo Santos de Azevedo, 14 anos, 9º ano · Miguel Lomazi Martins Ferreira, 14 anos, 9º ano
Técnica	Amanda Rodrigues Sartori, 30 anos. Formação: Biologia.
Mentores	Douglas Henrique Mascarin, 38 anos, Segurança da Informação · Alexandre Policarpo, 30 anos, Engenharia
Redes	Site: overclock.adjtech.com.br · Instagram: @overclock.br
Patrocinadora	ADJ Tech (ADJ Tecnologia, Garça/SP): inscrições e material
Colaboradores	As famílias dos integrantes

NO SITE **overclock.adjtech.com.br/equipe · overclock.adjtech.com.br/organizacao#quem-somos**

OBJETIVOS COM O ROBÔ

350–400
pontos na melhor partida do Desafio Prático. O pacote principal soma 402 pontos no plano.

ROBUSTO
Um robô que repete a mesma saída do mesmo jeito, sem peças que se soltam na mesa.

REAPROVEITAR
Poucos anexos, cada um servindo a mais de uma missão, para trocar menos durante os 120 s.

ORGANIZAÇÃO PARA PROJETAR, CONSTRUIR, PROGRAMAR E TESTAR

ETAPA	RESPONSÁVEL	O QUE FAZ
Projetar	Todos	Escolhem juntos as missões, a ordem das saídas e os anexos, por consenso.
Construir	Todos (puxado por Murilo e Miguel)	Os três montam o chassi, a garra, os sensores e a fiação.
Programar	Todos (puxado por João Guilherme)	Os três escrevem e revisam o código em Python com o Pybricks e ajustam os números a cada teste.
Testar	Todos	Rodam a saída na mesa, anotam o que deu certo e o que deu errado e decidem o ajuste seguinte.

O ciclo de trabalho é sempre o mesmo: **testar na mesa → anotar → ajustar um número → testar de novo**. Cada ajuste do código fica registrado com data e hora no histórico do programa (seção 4.6). A técnica Amanda e os mentores Douglas e Alexandre orientam e revisam as decisões, mas não mexem no robô nem no código (VM, págs. 20 e 21).

> NO SITE **overclock.adjtech.com.br/organizacao#organizacao-equipe**

ESTRATÉGIA DE ABORDAGEM DOS DESAFIOS PRÁTICOS

4.1 MISSÕES ESCOLHIDAS E POR QUÊ

O critério foi **pontos por segundo de partida** e o **risco de estragar outra missão**. As missões escolhidas são as que valem mais, ficam perto umas das outras ou saem de graça no caminho de outra. Depois dos treinos de 16 e 17/10, o plano foi mantido.

MISSÃO	NOME	POR QUE ENTROU	PONTOS	TREINO
M4	Segurança no Trabalho	Os 3 EPIs saem da base e um anexo leva todos numa viagem só.	100	A TESTAR
M2	Equilíbrio Dinâmico	Vale muito, com bônus. É frágil, por isso vai na primeira saída, com a mesa intacta.	100	A TESTAR
M9	Entrada Inclusiva	Fecha a partida: o robô termina em cima do pátio.	52	A TESTAR
M5	Conexão do Conhecimento	A peça fica no caminho da saída da M4.	48	PONTUOU
M6	Acesso Seguro	Basta arrastar o carrinho.	40	PONTUOU
M3	Acessibilidade	Sai quase de graça na volta da M2.	32	A TESTAR
M1	Balanço Controlado	Fica perto da base, junto da M9.	30	PONTUOU
Pacote principal (soma máxima do plano, não é pontuação medida)			**402**	

Por que não as outras. A M7 (Abertura do Saber, 30 pontos) é a reserva, se sobrar tempo; ela já pontuou em treino. A M8 (Missão Maker) ficou como extra: só pontua por completo se o robô também levar os trabalhadores, e depende de um dispositivo que a equipe ainda vai construir (seção 5).

4.2 SAÍDAS PLANEJADAS

SAÍDA	MISSÕES	PONTOS NO PLANO	TEMPO ESTIMADO
1	M2 e M3	132	30 s
2	M4 e M5	148	30 s
3	M6 (extra: M7)	40 (+30)	22 s
4	M1 e M9	82	20 s

Pelo plano, as quatro saídas e as trocas na base somam cerca de 117 segundos, dentro do limite de 120. Os tempos são estimativas, a medir no tapete real.

> NO SITE **overclock.adjtech.com.br/robos/tbr-2026#estrategia · #saidas**

4.3 O ROBÔ

PARTE	COMO É	POR QUÊ
Controlador	Hub LEGO SPIKE Prime com firmware Pybricks	Programação em Python, com giroscópio no próprio hub. É o mesmo hub do Baymax.
Tração	2 motores grandes, lado a lado, com rodas de 56 mm presas direto no cubo, na traseira	Sem engrenagem entre motor e roda: 1° de motor é 1° de roda, o que deixa a distância medida mais precisa.
Apoio dianteiro	2 polias, uma em cada módulo de sensor	Mantêm a frente apoiada e os sensores na mesma altura.
Sensores	2 sensores de cor, reposicionados pela equipe, em módulos com mola que os apoiam nas polias	Altura constante sobre o tapete, para a leitura não variar.
Garra	1 motor médio, que levanta e desce a garra	Uma peça para quatro missões (ver 4.4).
Reserva	1 motor médio montado no suporte, ainda livre	Fica pronto para os anexos das próximas missões.
Estrutura	Reforço estrutural feito pela equipe e suporte frontal para os 2 motores médios	Para o robô não soltar peças nos giros e nos empurrões.

No total, o robô usa **4 motores e 2 sensores** (mais o giroscópio do hub), dentro do limite de 6 motores e 8 sensores na arena (VM, pág. 28).

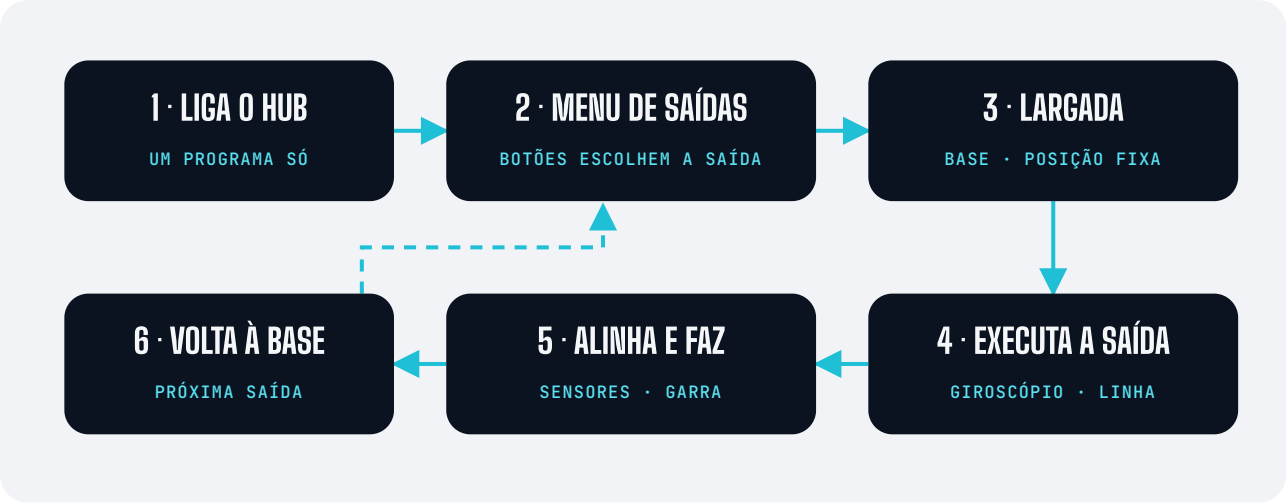
PORTA	DISPOSITIVO	PORTA	DISPOSITIVO
A	Sensor de cor direito	D	Motor de tração esquerdo
B	Motor médio de anexo 1 (o mais alto)	E	Sensor de cor esquerdo
C	Motor de tração direito	F	Motor médio de anexo 2 (o mais baixo)

4.4 A GARRA: UMA PEÇA, QUATRO MISSÕES

Em vez de um anexo para cada missão, a equipe construiu **uma garra que levanta e desce**, movida por um motor médio. Ela faz duas coisas: **pega** a peça da M5 (Conexão do Conhecimento) e, abaixada, **empurra** as partes da M1 (Balanço Controlado), da M6 (Acesso Seguro) e da M7 (Abertura do Saber). Com isso, as quatro missões que já pontuam usam a mesma peça, sem troca de anexo na base. O plano original previa um anexo por saída (garfo, porta-EPI, braço lateral e pá de subida); a garra multiuso substituiu esse plano nas missões testadas.

4.5 PROGRAMAÇÃO

Tudo roda em Python, com o Pybricks. Os botões do hub escolhem a saída em um menu, para não trocar de arquivo durante a partida.



Fluxograma do programa. A linha tracejada é a volta ao menu para escolher a próxima saída.

CALIBRAÇÃO

Programa separado, rodado uma vez por tapete ou ambiente. Em 4 passos, mede o preto e o branco de cada sensor (a mediana de 30 leituras) e grava no hub. Os programas da partida leem esses valores e se recusam a andar sem calibração.

SEGUIDOR DE LINHA

A linha do tapete é branco | preto | branco, com cerca de 3 cm cada parte, e os sensores ficam a cerca de 9 cm um do outro. Por isso os dois nunca caem nas bordas ao mesmo tempo: **um sensor segue a borda** preto/branco com controle PD, e o outro só avisa quando cruza outra linha.

GIROSCÓPIO

O DriveBase do Pybricks usa o giroscópio para andar reto e girar. Enquanto segue a linha, o robô mede o rumo médio entre 8 e 28 cm, onde a linha é reta; os trechos seguintes são feitos em relação a esse rumo, e não herdam a última correção do seguidor.

GRAVAÇÃO POR ETAPAS

A equipe desenvolveu um método para gravar a rota de uma saída trecho por trecho (reto, giro, linha e garra). Na partida, o robô repete a rota sozinho, sem controle e sem computador.

NO SITE **overclock.adjtech.com.br/robos/tbr-2026#robo · #programacao**

4.6 REGISTRO DE DESEMPENHO, SUCESSOS E INSUCESSOS

DATA	O QUE FOI FEITO	DEU CERTO	DEU ERRADO	PRÓXIMO PASSO
15/10	Estratégia de missões (plano v1); mesa e robô montados.	Mesa e robô prontos três dias antes do previsto.	–	Testar os primeiros trajetos na mesa.
16/10	Primeiros trajetos completos, com o giroscópio; programa de teste da M7.	Trajeto completo; giros precisos; a M7 pontuou.	As distâncias tiradas da figura do manual não batiam com o tapete; um anexo não pegava a peça.	Medir o tapete real; alinhar na linha preta antes de cada missão.
17/10	Treino com a mesa completa, distâncias medidas e menu de saídas.	M1, M5, M6 e M7 pontuaram; o menu funcionou.	Nenhuma falha relevante na mesa (problemas de programação abaixo).	Anexos e testes de M2, M3, M4 e M9.

A pontuação de uma partida completa ainda não foi somada.

AJUSTES DO PROGRAMA DE TESTE DA M7, NOITE DE 16/10 (HISTÓRICO DO CÓDIGO)

HORA	AJUSTE	POR QUÊ
21:20	Primeiro código: calibração e seguidor de linha de teste	Base para todas as saídas
21:45	Saída: 7 cm reto até a linha e 110 cm seguindo a linha	Primeira tentativa, com as medidas do manual
21:47–21:48	Reto inicial de 7 para 10 e depois para 20 cm	O sensor não chegava à borda da linha
21:49	Trecho na linha de 110 para 90 cm	O robô passava do ponto
21:51–21:52	Reto de 65 cm depois da linha; tudo na velocidade máxima	Chegar à missão; ganhar tempo de partida
21:54–21:57	Reto final dividido em 60 cm rápido e 20 cm devagar; giro de 90°	Chegar devagar na missão, sem bater
21:59–22:03	Reto de 62, 65 e depois 67 cm; giro de 135°; trecho lento a 120 mm/s	Ajuste fino até acertar a posição
22:56	Trechos depois da linha guiados pelo giroscópio, com o rumo tirado da reta da linha	O reto herdava o erro da última correção do seguidor

4.7 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES

- **Medidas do manual (16/10).** As distâncias tiradas da figura do manual erravam o ponto das missões. Correção: medir no tapete real.
- **Mesa sem borda.** Não há parede para alinhar o robô. Correção: usar a linha preta como referência fixa antes de cada missão.

- **Giros em velocidade máxima (17/10).** Na repetição das rotas gravadas, o robô derrapava nas polias da frente e errava o giro. Correção: giros a 40% da velocidade máxima, com aceleração suave, e conferência no giroscópio até 1° de erro; as retas ficaram a 60%.
- **Atualização do firmware (17/10).** A atualização do Pybricks apagou os dados guardados no hub, inclusive a calibração. Correção: recalibrar depois de cada atualização e registrar isso no manual do robô.
- **Missões ainda não testadas.** M2, M3, M4 e M9 dependem de anexos novos e serão o foco dos treinos diários.

> NO SITE **overclock.adjtech.com.br/robos/tbr-2026#registro · overclock.adjtech.com.br/diario?categoria=robo**

05 · MISSÃO MAKER — IDEIA · NÃO CONSTRUÍDO

DISPOSITIVO MAKER E BLOCO (M8)

A M8 pede um dispositivo feito pela equipe que detecta sozinho um trabalhador e libera o Bloco de Educação Tecnológica. Ele ainda é uma ideia, com duas opções em estudo, e será construído pela equipe até 04/11.

OPÇÃO MECÂNICA
Plataforma basculante impressa em 3D. O peso do trabalhador baixa a plataforma, solta uma trava e o Bloco escorrega por uma rampa até o tapete. Sem motor e sem hub.

OPÇÃO ELETRÔNICA
Segundo hub com sensor de distância e um motor que solta o Bloco. Mais confiável, mas o motor e o sensor podem contar nos limites da arena; precisa de confirmação da organização.

> NO SITE **overclock.adjtech.com.br/robos/tbr-2026#maker**

CRONOGRAMA DO ROBÔ

AÇÃO	PRAZO	RESPONSÁVEL	STATUS
Estratégia de missões e montagem da mesa e do robô	15/10	Todos	FEITO
Calibração, seguidor de linha e primeiros trajetos	16/10	Todos (puxado por João Guilherme)	FEITO
Treino com a mesa completa e o menu de saídas	17/10	Todos	FEITO
Relatório de T&E e caderno de projeto no site	24/10	Todos (site puxado por João Guilherme)	ESTE DOCUMENTO
Treino diário: anexos e saídas com M2, M3, M4 e M9	25/10 a 06/11	Todos	PREVISTO
Somar a pontuação de uma partida completa	durante os treinos	Todos	PREVISTO
Dispositivo Maker e Bloco (M8)	até 04/11	Todos (puxado por Murilo e Miguel)	PREVISTO
Congelar o código: só ajuste de números	05/11	Todos (puxado por João Guilherme)	PREVISTO
Regional de Pompéia	07/11	Todos	PREVISTO

RESULTADOS COLHIDOS E LIÇÕES

Até 24/10, quatro missões pontuam em treino (M1, M5, M6 e M7) com uma única garra, e o robô repete os trajetos com o giroscópio e o alinhamento na linha. O que a equipe leva desta temporada:

MEDIR ANTES DE PROGRAMAR

Em 16/10, as distâncias tiradas da figura do manual erraram o ponto das missões. Agora toda distância vem do tapete real.

UMA REFERÊNCIA FIXA

A mesa não tem borda. Alinhar na linha preta com os sensores de cor antes de cada missão corrige o erro acumulado no caminho.

DO BAYMAX PARA O TBR

No Baymax, a equipe aprendeu a medir no robô real e a corrigir o giro com o giroscópio em malha fechada. O mesmo método está no DriveBase deste robô.

UMA PEÇA, VÁRIAS FUNÇÕES

A garra multiuso mostrou que menos anexos significam menos trocas e menos tempo perdido na base. A ideia vale para as próximas temporadas.

Para as próximas temporadas, o programa com menu de saídas, a calibração e a biblioteca de movimentos (andar, girar, seguir e alinhar na linha) podem ser reaproveitados em qualquer tapete novo.

> NO SITE **overclock.adjtech.com.br/robos/tbr-2026#licoes**

ANEXOS

A · CONSTANTES DO SEGUIDOR DE LINHA

```
# Linhas do tapete: branco | preto | branco, ~3 cm cada parte. Os sensores ficam
# ~9 cm um do outro, então nunca caem os dois nas bordas preto/branco. Por isso UM
# sensor segue a borda interna e o outro só acende a luz quando passa por preto.
SENSOR_SEGUIDOR = "DIR"
LADO_PRETO = "ESQ"

VELOCIDADE = 100      # mm/s
KP = 1.0              # deg/s por % de erro (erro vai de -100 a +100)
KD = 3.0              # deg/s por % de variação do erro entre ciclos
GIRO_MAX = 120        # deg/s
PERIODO_MS = 10
```

B · CÁLCULO DA VELOCIDADE MÁXIMA NA LINHA

Para corrigir um giro de 120°/s, uma roda acelera e a outra freia. A diferença de velocidade de cada roda é:

```
folga = GIRO_MAX × π × BITOLA ÷ 360 ÷ 2
      = 120 × 3,1416 × 102 mm ÷ 360 ÷ 2 ≈ 53 mm/s

velocidade na linha = velocidade máxima da DriveBase - 53 mm/s
```

Acima disso, a roda de fora satura e o seguidor perde força na curva. A bitola de 102 mm é uma estimativa por foto (faixa de 96 a 110 mm), a ser afinada com um giro de 360°.

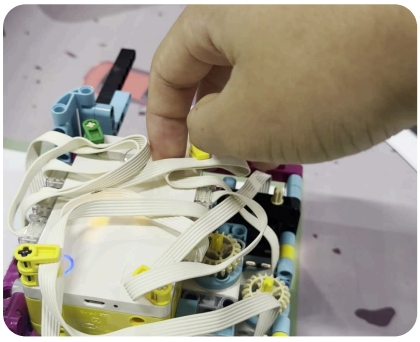
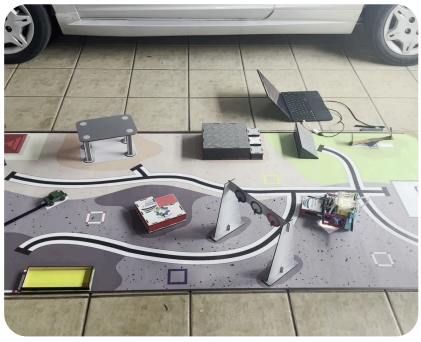
C · PROGRAMA DE TESTE DA M7 (VERSÃO DE 16/10, 22:56)

```
DIST_ATE_LINHA = 200     # mm, reto, da base até a linha
DIST_LINHA = 900         # mm, seguindo a linha
DIST_DEPOIS_LINHA = 670  # mm, reto, depois de largar a linha
DIST_DEVAGAR = 200       # mm, reto, devagar, depois do giro
VELOCIDADE_DEVAGAR = 120 # mm/s
GIRO_FINAL = 135         # graus, medido pelo giroscópio
JANELA_RUMO = (80, 280)  # mm da linha em que ela ainda é reta: referência do rumo
```

D · GEOMETRIA DO ROBÔ

GRANDEZA	VALOR	ORIGEM
Diâmetro da roda	56 mm	Peça SPIKE
Bitola (centro a centro dos pneus)	102 mm	Estimada por foto, faixa de 96 a 110 mm
Sensores à frente do eixo	cerca de 65 mm	Estimada por foto
Distância entre os sensores	cerca de 90 a 97 mm	Estimada por foto
Largura da linha do tapete	cerca de 9 cm (3 + 3 + 3)	Medida pela equipe

E · FOTOS DOS TREINOS


Quadros dos vídeos de 16/10 (robô na pista) e de 17/10 (mesa completa na garagem e robô entre missões). Os vídeos estão no caderno de projeto do site.

> NO SITE **overclock.adjtech.com.br/robos/tbr-2026 · overclock.adjtech.com.br/avaliacao**