

Etec EURO ALBINO DE SOUZA
ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL DE TÉCNICO
EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

GABRIEL HENRIQUE DE MATTOS TUDELA
KÉVIN SILAS DE SOUZA DIAS
MARCELO ZANCO
YGOR ELIAS FACHINI

JANELA INTELIGENTE

ETEC EURO ALBINO DE SOUZA
ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL DE TÉCNICO
EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

JANELA INTELIGENTE

pTrabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec Euro Albino de Souza, do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, submetida à banca examinadora do curso Ensino Médio com Habilitação Profissional, como requisito para obtenção do diploma de Técnico em automação.

Orientador: Prof. Alexsandro Arrais

RESUMO

O projeto desenvolve uma janela inteligente automatizada utilizando três sensores principais: sensor de chuva (FC-37), sensor de gás (MQ-2) e sensor magnético, integrados a um Arduino Uno R3 e a um motor com cremalheira para realizar os movimentos de abertura e fechamento. O sensor de chuva detecta a presença de água e, quando o nível ultrapassa o limite configurado, o sistema fecha automaticamente a janela para evitar entrada de água. O sensor de gás identifica concentração elevada de gás ou fumaça e aciona a abertura da janela para garantir ventilação imediata. O sensor magnético atua como fim de curso, detectando quando a janela está totalmente aberta ou totalmente fechada, impedindo que o motor continue se movimentando e evitando esforço excessivo no mecanismo. A interação entre esses sensores permite que a janela opere de forma automática, segura e eficiente: em caso de chuva ela fecha, em caso de gás ela abre, e o sensor magnético garante que o motor pare no momento correto, protegendo todo o sistema.

Palavras-chave: Automação; Janela Inteligente; Sensor de Presença; Servo Motor; Protótipo.

ABSTRACT

The project develops an **automated smart window** using three main sensors: a **rain sensor (FC-37)**, a **gas sensor (MQ-2)**, and a **magnetic sensor**, all integrated with an Arduino Uno R3 and a motor with a rack-and-pinion mechanism to control opening and closing. The rain sensor detects the presence of water and, when the level exceeds the configured threshold, the system automatically closes the window to prevent water from entering the environment. The gas sensor identifies high concentrations of gas or smoke and triggers the window to open, ensuring immediate ventilation. The magnetic sensor works as a limit switch, detecting when the window is fully opened or fully closed and preventing the motor from continuing to move, avoiding mechanical stress. The interaction between these sensors allows the window to operate automatically, safely, and efficiently: it closes during rain, opens when gas is detected, and the magnetic sensor ensures the motor stops at the correct position, protecting the entire system.

Key words: Automation; Smart Window; Presence Sensor; Servo Motor; Prototype.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EETEC – Escolas Técnicas do Estado de São Paulo

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

ZCAS – Zona de Convergência do Atlântico Sul

MQ-2 – Sensor de Gás Inflamável e Fumaça

FC-37 – Sensor de Chuva

LED – Light Emitting Diode (Diodo Emissor de Luz)

PWM – Pulse Width Modulation (Modulação por Largura de Pulso)

DC – Direct Current (Corrente Contínua)

IOT – Internet of Things (Internet das Coisas)

UNO R3 – Modelo do Arduino utilizado

USB – Universal Serial Bus

H-BRIDGE – Ponte H (circuito para controle de motores)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	OBJETIVO GERAL.....	15
1.1.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
2	DESENVOLVIMENTO.....	20
2.1.1	METODOLOGIA CIENTÍFICA.....	20
2.2	TÓPICOS DE FUNDAMENTAÇÃO.....	21
2.3	RECURSOS NECESSÁRIOS.....	21
2.4	CRONOGRAMA.....	21
2.5	DESENHOS E DETALHAMENTOS.....	21
2.6	CUSTOS.....	22
2.7	CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO.....	22
2.8	PROTOCOLO DE TESTES.....	22
2.8.1	EXECUÇÃO DOS TESTES.....	22
2.8.2	COLETA DE DADOS DOS TESTES.....	23
2.8.3	ANÁLISE DOS DADOS DOS TESTES.....	23
2.9	MELHORIAS.....	23
2.10	ASPECTOS POSITIVOS.....	23
2.11	RISCOS.....	24
2.12	DIFERENCIAIS.....	24
2.13	RECOMENDAÇÕES.....	24
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
	REFERÊNCIAS.....	26

2 INTRODUÇÃO

No Brasil temos presenciados diversos climas variáveis nesses últimos anos pelos efeitos do aquecimento global. Durante o verão de 2024-2025, o Brasil enfrentou chuvas intensas, especialmente na Região Norte, Maranhão e norte do Piauí, com volumes acima de 700 mm (INMET, 2025). Esse padrão foi causado principalmente pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). No Centro-Oeste e Sudeste, as chuvas foram irregulares, com volumes localizados acima de 600 mm (INMET, 2025), mas em geral abaixo da média. A atuação de três episódios da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) também influenciou o clima no período. Já no Sul, o leste do Paraná e de Santa Catarina teve chuvas acima da média, enquanto o oeste do Rio Grande do Sul registrou volumes muito abaixo do normal, com menos de 250 mm. (INMET, 2025).

Essa instabilidade, somada a localização tem tornado as previsões meteorológicas cada vez menos precisas, causando imprevistos que afetam diretamente no dia a dia da população. No estado de São Paulo mesmo em dias que começam ensolarados não é incomum a ocorrência de chuvas fortes e repentinas surpreendam moradores e comerciantes. Essa mudança brusca no clima pode comprometer não apenas o conforto, mas sim a segurança em nossas residências, estabelecimentos comerciais e espaços públicos. Em episódios de chuva a janela estar aberta pode causar danos na sua residência como infiltrações de água danos estruturais nas paredes e tetos além de comprometer equipamentos eletrônicos e móveis. A humidade causada pode gerar a proliferação de fungos e bactérias que podem causar danos à saúde. Com a entrada do vento pode causar movimentações bruscas de portas e objetos, além de entradas de sujeira como folhas e poeira.

Diante desses riscos tornasse necessário um sistema automatizado para os fechamentos da janela que funcione de forma preventiva e autônoma, garantindo a segurança no ambiente e aos seus usuários.

1.1 OBJETIVO GERAL

O projeto Janela inteligente busca abordar o conforto e segurança de seus clientes para evitar esses imprevistos com sistemas e instalações de sensores climáticos inteligentes de segurança que aciona automaticamente o fechamento da

janela, prevenindo danos internos e aumentando a eficiência no controle ambiental do espaço, trata-se de um dispositivo com baixo custo e de fácil montagem.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Desenvolver e criar um protótipo de janela inteligente equipada com sensores de chuva e antiafumaça, integrado a um aplicativo móvel para o controle remoto e notificações em tempo real sobre as condições climáticas

1.2 REFERENCIAL TEÓRICO

Gao & Zong (2024) projetaram um sistema de monitoramento automático baseado em microcontrolador (STM, stepper, sensores de chuva, gás, temperatura, umidade, etc.), com abertura/fechamento manual, automático ou via app — exatamente a proposta do seu projeto .

Além disso, sistemas híbridos IoT aplicados a janelas eletrocromáticas incluem MCU, sensores ambientais, conectividade Wi-Fi/BT, e controle remoto via app e plataformas como Blynk .

1.3 JUSTIFICATIVA

Estamos desenvolvendo esta janela com o objetivo de automatizar e aprimorar processos que, na maioria das vezes, ainda são realizados manualmente. Além disso, buscamos prevenir acidentes, como mencionado anteriormente.

Nos últimos anos, temos presenciado diversas variações climáticas extremas. O período entre 2024 e 2025 foi um exemplo claro dessas mudanças, trazendo consequências significativas para o ambiente e para a segurança das pessoas.

O projeto tem como propósito minimizar os impactos desses eventos, utilizando sensores inteligentes capazes de identificar situações imprevistas com antecedência.

O projeto terá uma fácil acessibilidade, pois terá um baixo custo na montagem, com componentes fáceis de entender e encontrar para sua reparação, caso alguma peça venha a quebrar, ajudando pessoas que não tenham uma renda muito alta a conseguirem manter a janela.

Título da Monografia	Janela Inteligente
Problema foco	A falta de automação no controle de janelas, reduzindo conforto e praticidade.
Público-alvo	Residências e pequenos ambientes que buscam automação simples e barata.
Objetivo geral	Desenvolver um protótipo de janela automática acionada por sensor de presença.
Objetivos específicos	Integrar componentes eletrônicos. Montar o sistema mecânico. Programar o microcontrolador. Testar o protótipo. Identificar melhorias.
Impacto Financeiro	Baixo custo, com componentes acessíveis e boa relação custo-benefício.

3 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do projeto iniciou com a seleção e organização dos componentes necessários para a automação da janela. O microcontrolador utilizado foi o Arduino Uno R3, escolhido pela sua estabilidade, facilidade de programação e quantidade adequada de entradas e saídas digitais. Para a motorização da janela, foi utilizado um motor DC 5V, acoplado a um conjunto de cremalheira e engrenagem, permitindo a conversão do movimento rotativo do motor em movimento linear para abrir e fechar a janela de correr.

Na parte de sensores, foram instalados o Sensor de Gás MQ-2 para monitorar possíveis vazamentos, o Sensor Magnético para identificar o fechamento total da janela e o Sensor de Umidade/Chuva FC-37, responsável por detectar água e impedir a abertura em caso de chuva. Todos os sensores foram conectados ao Arduino conforme suas funções e posicionados de forma estratégica para garantir máxima precisão.

Para controlar o motor DC nos dois sentidos (abrir e fechar), foi instalada a ponte H L298N, que permite inverter a polaridade do motor. Isso possibilitou o acionamento automático e manual da janela. Um botão físico foi adicionado ao sistema, configurado para funcionar como controle manual de alternância: pressionando o botão, o motor abre a janela; pressionando novamente, o motor fecha.

Com todo o hardware montado, iniciou-se a etapa de programação. Foram desenvolvidas rotinas para interpretar cada sensor individualmente e decidir as condições de funcionamento. O código foi estruturado para bloqueio da abertura ao detectar chuva, acionamento emergencial em caso de gás e parada completa quando o sensor magnético indicar que a janela está totalmente fechada. Também foram implementadas proteções para evitar acionamentos simultâneos e garantir o funcionamento seguro.

Após a finalização da montagem e da programação, o protótipo passou pela fase de testes. Foram feitos ajustes na posição da cremalheira, alinhamento do motor, sensibilidade do MQ-2 e resposta do FC-37. Ensaios repetidos de abertura e fechamento foram realizados para verificar força, velocidade, precisão do movimento

e confiabilidade do sistema. Com base nos resultados, foram feitos pequenos aprimoramentos no código e no posicionamento dos componentes.

Todo o processo foi documentado, garantindo clareza no desenvolvimento do projeto e permitindo sugerir futuras melhorias. O resultado final foi um protótipo funcional de janela automatizada, totalmente integrado aos sensores e capaz de operar tanto automaticamente quanto por meio do botão manual.

3.1.1 METODOLOGIA CIENTÍFICA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento da janela automatizada foi conduzida de forma sequencial, começando pelo planejamento do sistema. Nessa etapa inicial, foi criado um esquema definindo como os sensores, o Arduino e o motor iriam se comunicar, além dos critérios de funcionamento, como fechar a janela em caso de chuva. Em seguida, foi realizada a montagem do circuito, onde os sensores foram conectados ao Arduino, utilizando uma fonte externa para garantir força suficiente. Todos os componentes foram inicialmente organizados em uma protoboard para facilitar os testes. Após isso, a estrutura física da janela foi construída em MDF, e o motor foi fixado de modo que o movimento de abrir e fechar ocorresse de forma estável. A programação do sistema foi desenvolvida no Arduino, criando a lógica responsável por ler continuamente os dados dos sensores, comparar os valores com limites definidos e acionar o motor automaticamente conforme as condições detectadas. Por fim, foram realizados testes e validação do sistema, iniciando por testes individuais de cada sensor e posteriormente avaliando o funcionamento integrado, simulando situações reais como chuva, variação de mudanças de vazamento de gás. Após os ajustes finais, o sistema foi considerado funcional e adequado para o objetivo do projeto.

3.2 TÓPICOS DE FUNDAMENTAÇÃO

1. Automação Residencial (Domótica)

A automação residencial consiste na integração de tecnologias que permitem controlar funções da casa de forma automática. Ela oferece mais conforto, segurança

e economia, tornando possível que dispositivos funcionem sem intervenção humana. Nos últimos anos, a automação tornou-se mais acessível devido ao avanço dos sensores e microcontroladores.

2. Sensores de Monitoramento Ambiental

Sensores são fundamentais para sistemas inteligentes. O sensor de chuva detecta água e permite fechamento automático de janelas. Já o sensor DHT11 monitora temperatura e umidade. Esses dados permitem que o sistema tome decisões automáticas.

3. Microcontroladores na Automação

O microcontrolador é o “cérebro” do sistema. O Arduino é amplamente usado por ser barato, fácil de programar e compatível com vários sensores. Ele recebe os dados captados, processa as informações e envia comandos para os atuadores realizarem ações.

4. Atuadores e Mecanismos de Movimento

Os atuadores transformam comandos elétricos em movimento. Motores DC, servos e motores de passo são usados para abrir ou fechar janelas. O driver L298N controla o motor, permitindo regular velocidade e direção. Assim, o sistema consegue movimentar a janela de forma precisa.

5. Lógica e Integração de Sistemas

Os sensores enviam dados ao microcontrolador, que analisa as condições e decide a ação correta. Se chover, a janela fecha; se estiver quente, abre; se estiver escuro, pode manter posição intermediária. Todo o processo ocorre automaticamente, garantindo resposta rápida às mudanças do ambiente.

6. Segurança e Eficiência Energética

A automação ajuda a reduzir consumo de energia ao ajustar ventilação e luminosidade de forma automática. Janelas automatizadas melhoram o conforto térmico e evitam uso desnecessário de ar-condicionado, contribuindo para eficiência e sustentabilidade.

3.3 RECURSOS NECESSÁRIOS

Figura 1 - Arduino – Uno R3



Fonte: Casa da Robótica, 2025

Figura 2 - Sensor de de gás – MQ-2

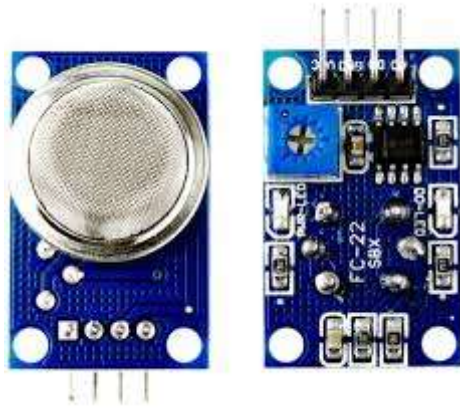


Figura 3 - Sensor magnético – MC-38



Fonte: Smart Kits, 2025

Figura 4 - Sensor de umidade – FC37



Fonte: Usina Info, 2025

Figura 5 - Fonte 12v



Fonte: Usina Info, 2025

Figura 6 - Motor 5v



Fonte: RoboCore, 2025

Figura 7 - Cremalheira e Engrenagem



Fonte: MEG Segurança Eletrônica ,2025

3.4 CRONOGRAMA

Mês - Atividade

Janeiro Definição do tema e objetivo do TCC

Fevereiro Pesquisa teórica e revisão de literatura

Março Escolha dos sensores, componentes e planejamento do sistema

Abril Montagem do circuito e testes iniciais dos sensores

Mai Construção da estrutura da janela e integração dos módulos

Junho Testes completos do protótipo e ajustes finais

Julho Coleta de resultados e registro fotográfico

Agosto Revisão do trabalho e ajustes conforme orientações

Setembro- Finalização do documento e preparação.

Outubro Desenvolvimento e programação do Arduino para apresentação

Novembro Apresentação do TCC

3.5 DESENHOS E DETALHAMENTOS

XXXXXXXXXXXX

3.6 CUSTOS

Arduino Uno R3 -\$86,50
Sensor de gás MQ-2 – \$16,30
Sensor magnético -\$10,9
Sensor de umidade FC37 -\$12,6
Motor 5v- \$13,90
Cremalheira + Engrenagem - \$43,0

3.7 CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO

A construção do protótipo da janela inteligente foi realizada utilizando uma estrutura simples de janela em madeira, um servo motor para realizar o movimento de abertura e fechamento e um sensor de presença para detecção de pessoas próximas. A fixação dos componentes foi feita com suportes plásticos e parafusos, garantindo estabilidade durante os testes. O microcontrolador foi instalado em uma base separada para facilitar a alimentação e a programação. Após a montagem mecânica, todos os cabos foram organizados e conectados, permitindo o funcionamento completo do sistema para testes práticos.

3.8 PROTOCOLO DE TESTES

O protótipo foi testado seguindo etapas padronizadas: verificação inicial dos componentes, testes de detecção com o sensor em diferentes distâncias e testes de movimento avaliando a abertura e resposta do servo motor. Cada teste foi repetido e registrado para identificar falhas, variações e garantir confiabilidade nos resultados.

3.8.1 EXECUÇÃO DOS TESTES

Os testes foram realizados após a montagem completa do protótipo, verificando o funcionamento do servo motor, a resposta do sensor de presença e a comunicação com o microcontrolador. As simulações incluíram abertura e fechamento da janela em

diferentes condições e distâncias de detecção. Cada teste foi repetido para garantir consistência dos resultados.

3.8.2 COLETA DE DADOS DOS TESTES

Durante os testes, foram registrados o tempo de resposta do sistema, a precisão da detecção, a abertura alcançada e eventuais falhas de acionamento. Os dados foram anotados em planilhas e comparados entre várias repetições para identificar padrões de funcionamento e possíveis irregularidades.

3.8.3 ANÁLISE DOS DADOS DOS TESTES

Os dados coletados mostraram o desempenho parcial do protótipo, permitindo avaliar se o sistema reagiu de forma estável e dentro do esperado. A análise identificou o nível de precisão do sensor, a fluidez do movimento do servo motor e a confiabilidade do acionamento automático. A partir disso, foram observados pontos de melhoria e confirmada a viabilidade do projeto.

3.9 MELHORIAS

Com base nos testes realizados, foram identificadas algumas melhorias possíveis para aumentar o desempenho do sistema. Entre elas está a utilização de um servo motor mais robusto para garantir maior precisão e durabilidade no movimento de abertura. Também pode ser implementado um sistema de proteção para a estrutura mecânica, evitando desgaste ou travamentos. A organização dos cabos pode ser otimizada com canaletas ou suportes, melhorando a estética e a segurança. Por fim, a integração com um aplicativo ou controle remoto pode ser considerada para ampliar as funcionalidades do projeto.

3.10 ASPECTOS POSITIVOS

O protótipo apresentou funcionamento estável, boa resposta do sensor de presença e acionamento rápido do servo motor. A montagem simples e o baixo custo dos componentes também se destacaram como pontos positivos, tornando o sistema acessível e fácil de reproduzir.

3.11 RISCOS

Os principais riscos identificados envolvem falhas no sensor, que podem causar acionamentos indevidos, e o desgaste mecânico do servo motor ao longo do tempo. Além disso, há risco elétrico caso o sistema seja instalado sem isolamento adequado das conexões.

3.12 DIFERENCIAIS

O projeto se destaca pela simplicidade de montagem, pelo baixo consumo de energia e pela automação prática baseada em sensor de presença. O sistema também oferece resposta rápida, fácil integração com outros dispositivos e pode ser adaptado para diferentes tipos de janelas.

3.13 RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se aprimorar a fixação mecânica, melhorar o acabamento dos cabos e realizar uma calibração mais precisa do sensor para evitar leituras incorretas. Também é indicado testar outros modelos de servo motor e avaliar a possibilidade de integrar controles remotos ou conectividade sem fio.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da janela inteligente permitiu demonstrar uma solução simples e funcional para automação residencial utilizando componentes de baixo custo. O protótipo apresentou bom desempenho durante os testes, mostrando resposta rápida do sensor de presença e acionamento eficiente do servo motor. Embora algumas melhorias tenham sido identificadas, o sistema se mostrou viável, acessível e com potencial para aplicações reais. O projeto contribuiu para o aprendizado prático sobre integração de sensores, controle eletrônico e montagem de protótipos, reforçando a importância da automação como ferramenta para aumentar conforto, segurança e eficiência.

REFERÊNCIAS

ABREU, Andréia Santos de; MESQUITA, Jam Alves; ANCHIETA, José de. **Abordagens do processo ensino-aprendizagem e o professor**. 1997. Disponível em: <<http://www.angelfire.com/ak2/jamalves/Abordagem.html>>. Acesso em: 03 set. 2018.

MORETTO, V. P. **Prova**: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas. 8. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). *Boletim climático do verão 2024/2025*. Brasília: INMET, 2025. Disponível em: <https://www.inmet.gov.br>. Acesso em: 10 maio 2025.

<https://www.smartcomponentes.com/produto/sensor-de-gas-mq-2.html?srsltid=AfmBOorexxRP2ZIB0I9PGxNzPtn8gjO2eCR1ipc21ptkU61N5FwFTH7>

https://www.casadarobotica.com/placas-embarcadas/arduino/placas/placa-uno-r3-smd-atmega328-sem-cabo?srsltid=AfmBOopwYefWV4a9cOcKHjftmII4cX_Om7IncaLg4UDYIqxaaY_RFAVa

https://www.smartkits.com.br/sensor-magnetico-mc-38?srsltid=AfmBOooub_ChRtZ-R3H8p5Rqu3j4uZTKcrxXPeY-hHJfdP_mTdms3F4B

https://www.usinainfo.com.br/outros-sensores/sensor-de-chuva-fc37-para-arduino-modulo-de-leitura-2579.html?srsltid=AfmBOoqRNvWFD-d2Q9Oht38aanzqvWSQD_PSu2es7PZBq5OJhFasiIyM

<https://www.usinainfo.com.br/fonte-chaveada-usb-e-p4/fonte-de-alimentacao-chaveada-12vdc-2a-plug-p4-3921.html?>

[srsltid=AfmBOorgXX6xbYWPYTCljuGFTy9y8CVowx7_BnU3kZ96FndjrYJAwTaD](https://www.usinainfo.com.br/fonte-chaveada-usb-e-p4/fonte-de-alimentacao-chaveada-12vdc-2a-plug-p4-3921.html?srsltid=AfmBOorgXX6xbYWPYTCljuGFTy9y8CVowx7_BnU3kZ96FndjrYJAwTaD)

<https://www.usinainfo.com.br/fonte-chaveada-usb-e-p4/fonte-de-alimentacao-chaveada-12vdc-2a-plug-p4-3921.html?>

[srsltid=AfmBOorgXX6xbYWPYTCljuGFTy9y8CVowx7_BnU3kZ96FndjrYJAwTaD](https://www.usinainfo.com.br/fonte-chaveada-usb-e-p4/fonte-de-alimentacao-chaveada-12vdc-2a-plug-p4-3921.html?srsltid=AfmBOorgXX6xbYWPYTCljuGFTy9y8CVowx7_BnU3kZ96FndjrYJAwTaD)

<https://www.megsegurancaeletronica.com.br/MLB-2154382521-cremalheira-porto-eletrnico-ppa-aco-50-cm-engrenagem-z18- JM?>

[srsltid=AfmBOoqg1KEUA_0cL5SCqGz6P5tZGkILm_8cVE6uX2xD9ejbIfC5sMmT](https://www.megsegurancaeletronica.com.br/MLB-2154382521-cremalheira-porto-eletrnico-ppa-aco-50-cm-engrenagem-z18- JM?srsltid=AfmBOoqg1KEUA_0cL5SCqGz6P5tZGkILm_8cVE6uX2xD9ejbIfC5sMmT)

<https://www.robocore.net/motor-caixas-de-reducao/motor-dc-3-6v-com-caixa-de-reducao-e-eixo-duplo?>

[gad_source=1&gad_campaignid=16517456855&gbraid=0AAAAADzrkI7KoD-d_LUeyrkwVN1euc55H&gclid=Cj0KCQiAiqDJBhCXARIsABk2kSm408qAZ9luHa4SsR7ZX9nwdafhiCvi45-mSUx49P0A72EDN5ZWaaIaAuwqEALw_wcB](https://www.robocore.net/motor-caixas-de-reducao/motor-dc-3-6v-com-caixa-de-reducao-e-eixo-duplo?gad_source=1&gad_campaignid=16517456855&gbraid=0AAAAADzrkI7KoD-d_LUeyrkwVN1euc55H&gclid=Cj0KCQiAiqDJBhCXARIsABk2kSm408qAZ9luHa4SsR7ZX9nwdafhiCvi45-mSUx49P0A72EDN5ZWaaIaAuwqEALw_wcB)