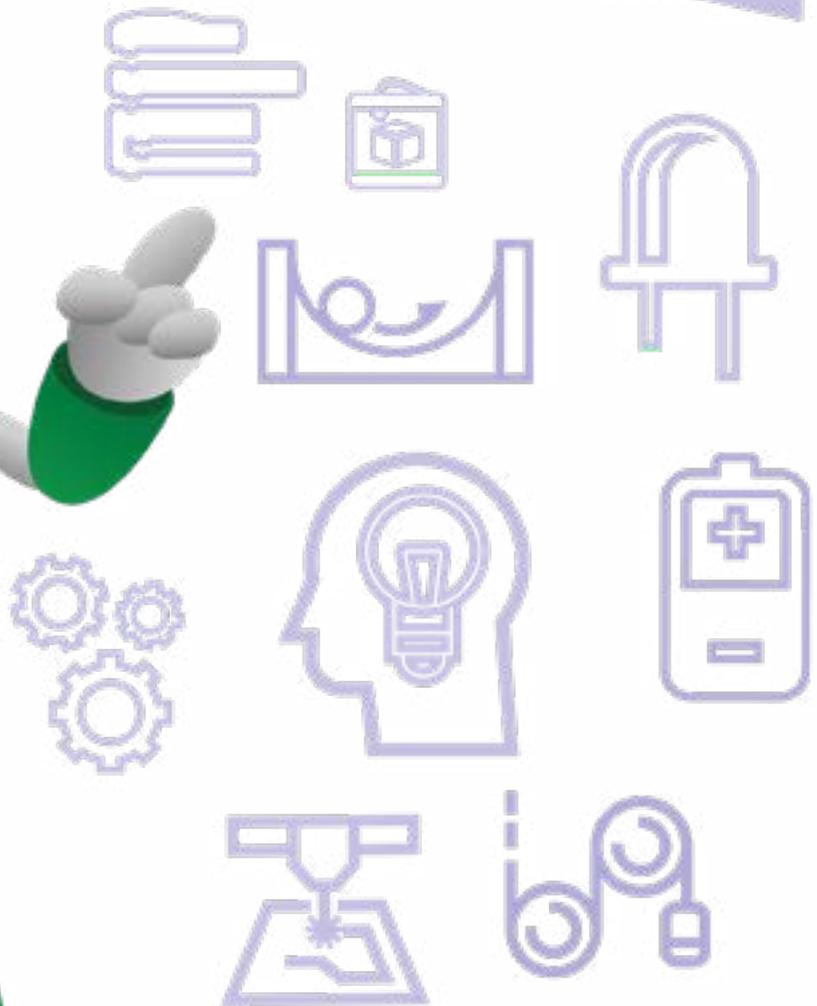


ROBÓTICA

Primeiros Passos

Módulo 2



AULA 15

Alimentador de pets
automatizado II

GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ

Carlos Massa Ratinho Júnior

SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Roni Miranda Vieira

DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Claudio Aparecido de Oliveira

COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Marcelo Gasparin

Produção de Conteúdo

Adilson Carlos Batista

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

Validação de Conteúdo

Cleiton Rosa

Revisão Textual

Orlando de Macedo Junior

Normalização Bibliográfica

Ricardo Hasper

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

Modelagem Blender

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

Roberto Carlos Rodrigues

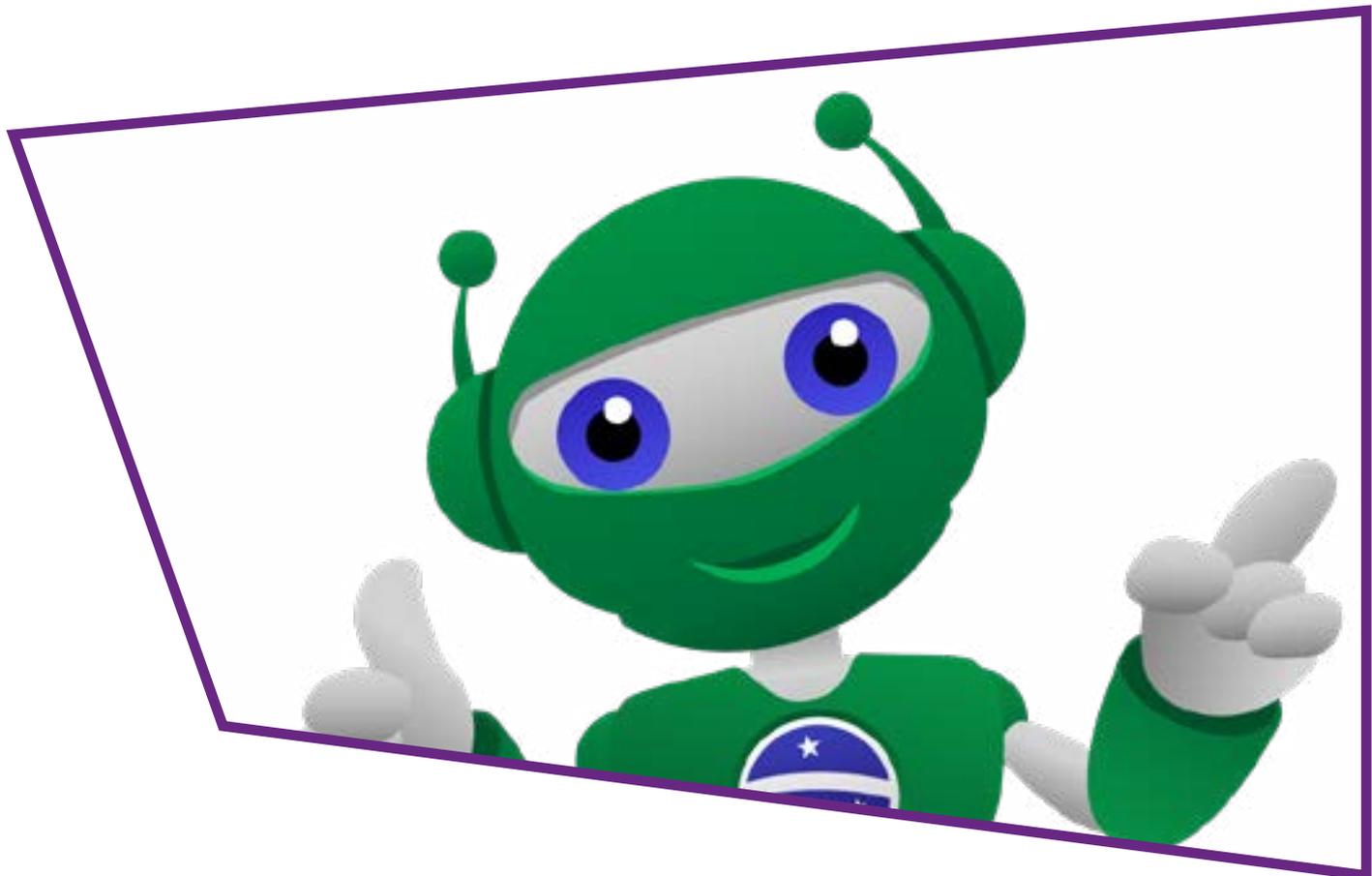
Ilustração

Jocelin Vianna (Educa Play)

2023

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| Introdução | 2 |
| Objetivos desta Aula | 2 |
| Competências Gerais Previstas na BNCC | 3 |
| Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas | 4 |
| Roteiro da aula | 5 |
| 1. Contextualização | 5 |
| 2. Conteúdo | 6 |
| 3. Feedback | 14 |
| Referências | 14 |





Introdução

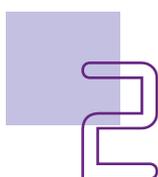
Na última aula, iniciamos a montagem do protótipo de um alimentador automático para pets (animais de estimação), com objetivo de, pelo controle do servomotor, limitar a quantidade de ração disponibilizada aos bichinhos para evitar riscos à saúde. E essa precisão é fundamental para finalizarmos nosso protótipo!

Chegou o momento de conectarmos o protótipo ao Arduino e programarmos nosso projeto de alimentador automático, adequando a duração e o movimento de abre e fecha da tampa para controle da quantidade de ração. Vamos lá?



Objetivos desta Aula

- Finalizar as conexões da estrutura do alimentador automático para pets;
- Programar o acionamento do alimentador automático de pets.





Competências Gerais Previstas na BNCC

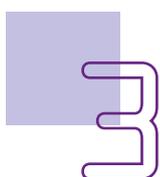
[CG02] - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

[CG04] - Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

[CG05] - Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

[CG09] - Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

[CG10] - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.





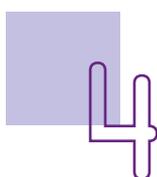
Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas

- Pensamento crítico;
- Afinidade digital;
- Resiliência;
- Resolução de problemas;
- Colaboração;
- Comunicação;
- Criatividade.



Lista de Materiais

- Protótipo do alimentador de pets com servomotor MG90S desenvolvido na última aula;
- Bolinhas de papel ou uma porção de ração para demonstração de funcionamento do protótipo;
- Papelão resistente, MDF ou madeira com dimensões aproximadas de 20 cm x 45 cm e 2 cm de espessura para construção da base;
- 2 parafusos com 5mm de diâmetro para fixação do Arduino à base de apoio;
- 2 parafusos com cerca de 12mm de diâmetro para fixação do protótipo à base de apoio;
- Porcas adequadas aos parafusos;
- Arduino UNO R3;
- Computador ou notebook com cabo USB para Arduino;
- Software mBlock;
- Fonte DC chaveada 9V plug P4.





Roteiro da Aula

1. Contextualização:

A tecnologia tem sido utilizada com frequência, ampliando suas aplicações no mundo contemporâneo. Além de estruturas mais tecnológicas, a Robótica vem como ferramenta de automação, por permitir o controle dos dispositivos e componentes conectados aos mais variados protótipos.

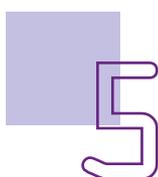
Inclusive para limitar a quantidade de ração disponibilizada aos bichinhos, para evitar riscos que prejudiquem sua saúde, como ingestão além da quantidade adequada ou até afogamento.

Em nossa última aula, montamos, utilizando garrafa pet (material termoplástico), papelão, tampa plástica e microsservomotor, o protótipo de alimentador automatizado para pets. E como nosso objetivo é ver este protótipo em funcionamento para avaliar suas possibilidades de uso. Vamos finalizar as conexões ao Arduino e programar!

2. Conteúdo:

O desafio do final da **Aula 14 - Alimentador automático de pets [Parte I]** propôs uma personalização do protótipo. Agora, iniciaremos esta sequência da aula já com um desafio: a construção de uma base na qual fixaremos o protótipo e o Arduino.

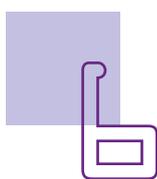
Pensando neste projeto aplicado em automação residencial, tanto o Arduino como o alimentador automático poderiam ser fixados em uma parede. Porém como estamos trabalhando com protótipos e não podemos fixar permanentemente os componentes da aula, pois serão utilizados em outros projetos e outras turmas, temos a proposta de que você faça uma base para o alimentador automático.



Alimentador de Pets Automatizado II

Na lista de materiais, sugerimos a utilização de papelão resistente, MDF ou madeira, devido a sua firmeza. O importante é desenvolver uma base que consiga sustentar o alimentador com o Arduino conectado, ficando a uma distância do potinho de ração de modo que não atrapalhe a alimentação do bichinho.

A seguir, apresentamos uma sugestão de base e fixação do protótipo e Arduino.



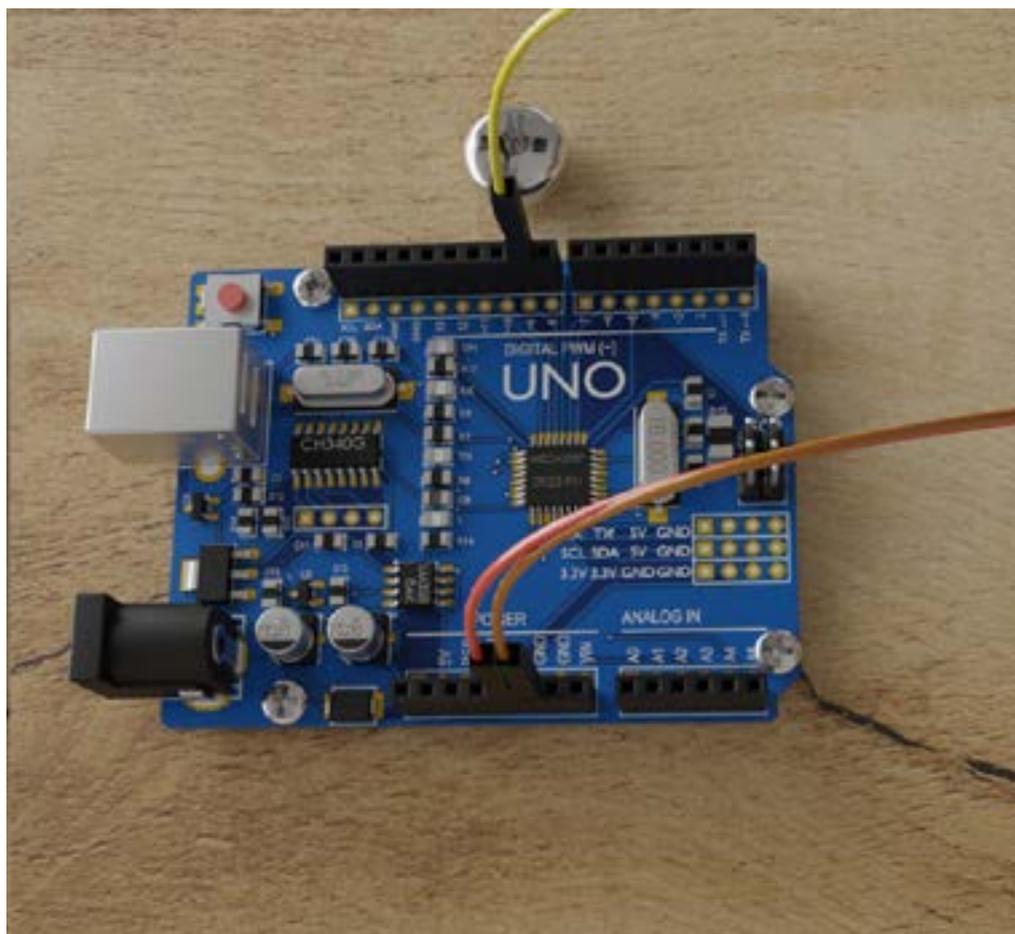
Alimentador de Pets Automatizado II

Para as conexões do servomotor já fixado, utilizaremos 3 jumpers macho-macho para ligá-lo ao Arduino. Como vimos nas aulas do Módulo 1, é importante compreender que os fios de alimentação do servomotor podem variar conforme o fabricante, entretanto, é muito comum o fio marrom corresponder ao negativo (GND), o vermelho ao positivo (VCC) e o laranja ao sinal de controle (dados).

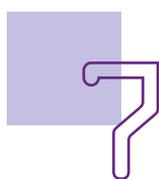
Então, com um jumper conectamos a porta GND do Arduino ao fio marrom do servomotor. Com outro jumper, conectamos a porta 5V do Arduino ao fio vermelho do servomotor, finalizando as conexões de alimentação.

Por último, com um jumper conectamos a porta digital 9 do Arduino ao fio laranja do servomotor.

Figura 3 - Conexões do Arduino ao servomotor



Fonte: SEED/DTI/CTE

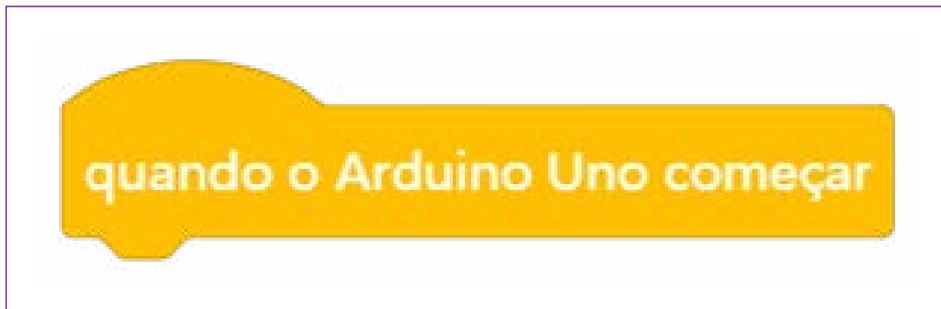


Alimentador de Pets Automatizado II

Com os componentes devidamente conectados e o protótipo fixado na base, vamos programar utilizando o mBlock.

Com o Arduino devidamente conectado ao mBlock, vamos iniciar nossa programação com o bloco de eventos <quando o Arduino Uno começar>.

Figura 4 - Quando o Arduino Uno começar



Fonte: mBlock

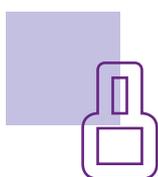
O próximo passo é programar o servomotor. Para isso, precisamos indicar em qual porta digital do Arduino conectamos o servomotor e, na sequência, indicar o movimento do servomotor em graus.

Como é necessário ter precisão no movimento do servomotor para que ele posicione corretamente a tampa no gargalo da garrafa, evitando desperdício de ração, vamos primeiro verificar qual é a “posição zero” do nosso servomotor. Ou seja, pensando na figura da angulação do servomotor, a posição em que a pазinha do servomotor ficará inicialmente.

Para descobrir qual é a posição zero, você precisa-

rá iniciar com uma programação simples do servomotor. Dessa forma, selecione o bloco <definir ângulo do pino do servo __ como __>.

Você lembra como utilizar este bloco do tipo **Pin**? No primeiro parâmetro, precisamos indicar a porta digital do Arduino na qual conectamos o servomotor - nesta programação utilizamos a porta 09 - e, no segundo parâmetro, indicamos o movimento de rotação em graus. Como utilizaremos uma programação inicial visando ao movimento da tampa, começaremos com o ângulo de 90 graus para ver como o servomotor se comportará e encontrar a posição zero.



Alimentador de Pets Automatizado II

Figura 5 - Controle inicial do servomotor

```
quando o Arduino Uno começar
definir ângulo do pino do servo 9 como 90
```

Figura 6 - Teste da posição 0 do servomotor

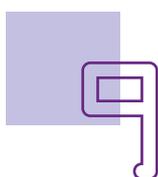
```
quando o Arduino Uno começar
definir ângulo do pino do servo 9 como 90
esperar 1 segundo(s)
```

Figura 7 - Teste completo da posição do servomotor

```
quando o Arduino Uno começar
definir ângulo do pino do servo 9 como 90
esperar 1 segundo(s)
definir ângulo do pino do servo 9 como 0
esperar 1 segundo(s)
```

Se necessário, ajuste o ângulo. Na sequência, insira o bloco <esperar ___ segundo(s)>.

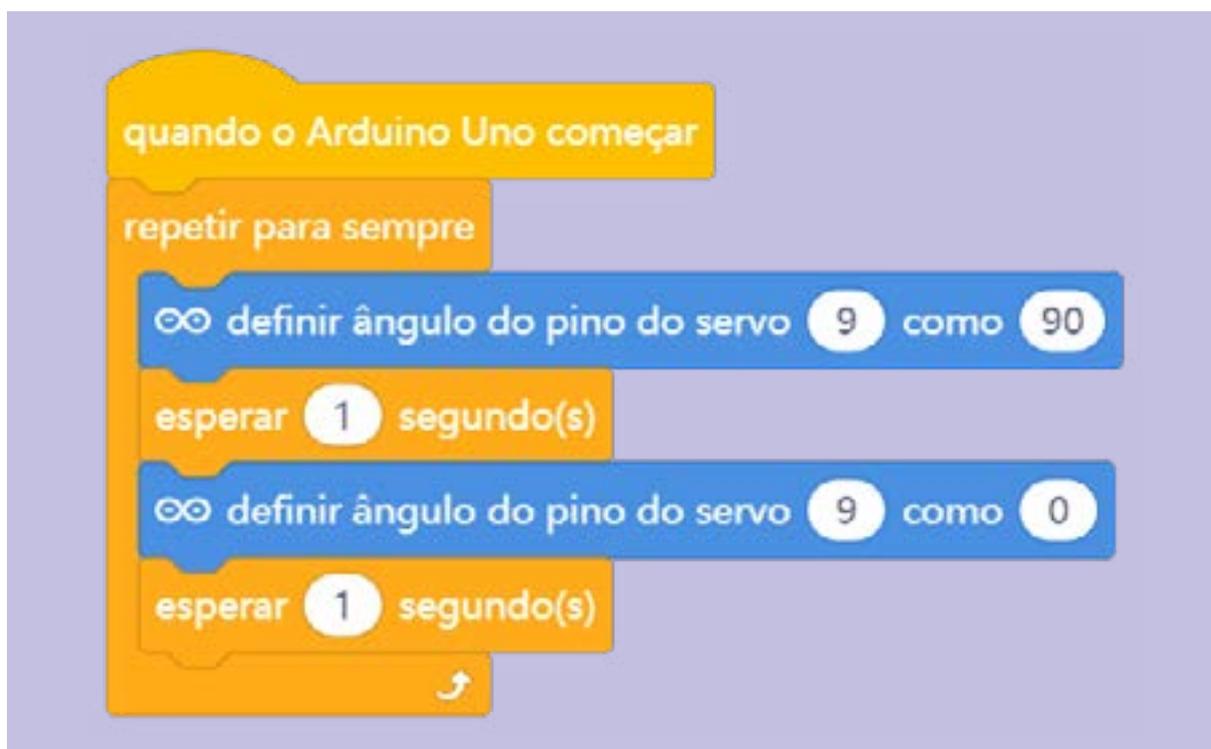
Faça mais uma análise do movimento e duplique os blocos <definir ângulo do pino do servo ___ como ___> e <esperar ___ segundo(s)> para verificar se o servomotor irá funcionar conforme a programação, girando 90 graus e retornando ao ponto inicial.



Alimentador de Pets Automatizado II

Como o objetivo do nosso protótipo é que a ação do alimentador automático, de abrir e fechar o compartimento de tempos em tempos para liberar a ração, fique em looping, ou seja, fique repetindo enquanto o Arduino estiver conectado a uma fonte de energia, passaremos nossa programação para dentro do bloco **<repetir para sempre>**.

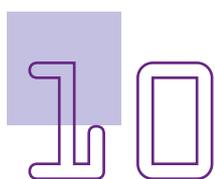
Figura 8 - Complementação com o bloco “repetir para sempre”



Se necessário, faça mais testes e confira a posição da tampa do alimentador automático em relação à garrafa, de forma que a tampa gire os graus programados para abrir e fechar corretamente o gargalo da garrafa.

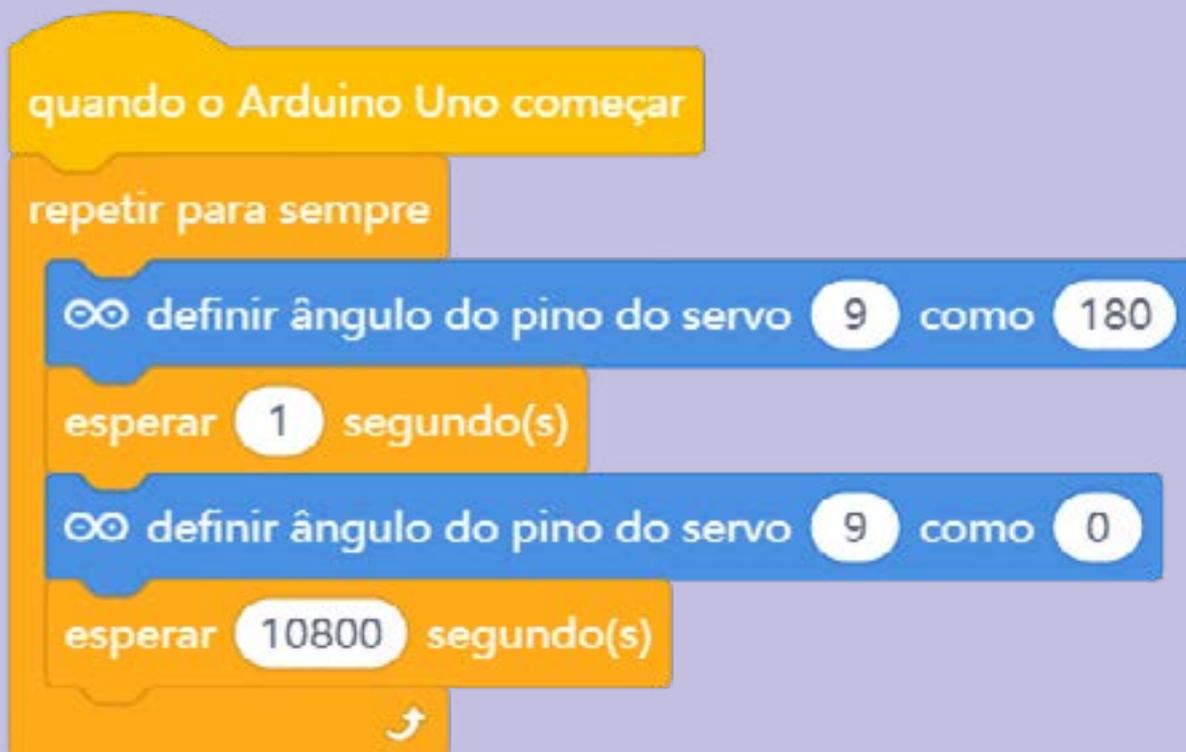
Você também pode fazer um teste para verificar se 90° graus serão o suficiente ou se

será preciso aumentar a angulação, redefinindo a movimentação do servomotor. Em uma programação do alimentador automatizado de pets, tivemos que utilizar 180° graus para adequar a abertura da tampa de acordo com a garrafa utilizada e a ração testada, conforme exemplo a seguir.



Alimentador de Pets Automatizado II

Figura 9 – Exemplo de uma angulação personalizada para alimentador de pets



Quando for testar o funcionamento do protótipo, você também precisará fazer as experimentações e ir adequando os movimentos ao tamanho da ração (ou bolinhas de papel para simular a ração) e quantidade a ser servida, bem como pensar no intervalo para servir as porções.

Observe, no exemplo acima, que o último tempo foi programado para que o alimentador sirva o pet de três em três horas. Para isso, foi necessário calcular o tempo em segundos ($180 \text{ minutos} \times 60 \text{ segundos} = 10800 \text{ segundos}$) para ser indicado na programação. Observe que o primeiro tempo que definido se refere à duração da tampa aberta, que corresponde à quantidade de ração liberada. O segundo tempo refere-se à tampa fechada, ou seja, ao tempo que não houve liberação de ração, controlando assim a quantidade de comida ingerida pelo bichinho ao longo do dia.



Alimentador de Pets Automatizado II

Como este protótipo é destinado à automação residencial, após a transferência da programação completa ao Arduino pelo cabo USB, é possível experimentar uma outra forma de fornecer energia à placa: utilizar a fonte DC com plug P4, também presente no kit de Robótica da sua escola. Para isso, remova o USB do Arduino e conecte o cabo da fonte de alimentação no conector P4 da placa e, na sequência, ligue a fonte de alimentação em uma tomada de rede elétrica. O LED presente na placa Arduino voltará a piscar, indicando que está sendo alimentado

Figura 10 - Fonte DC com plug P4



Como já fizemos antes a transferência do código completo para o Arduino Uno pelo USB, o servomotor voltará a funcionar de modo que a tampa do alimentador abrirá e fechará conforme tempo e graus estipulados na programação, seguindo o ângulo de movimentação indicado e servindo o pet de modo automatizado. E se forem necessários outros ajustes ao seu protótipo, remova o Arduino da tomada e conecte-o ao mBlock para atualizar sua programação.

Alimentador de Pets Automatizado II

Desafio:

Que tal inserir um buzzer e um LED para funcionar como alarme sonoro e visual que avise ao animal que a ração será servida? Tenha atenção, quanto ao buzzer, para não utilizar frequências muito altas que possam incomodar o pet.

E se...

O projeto não funcionar? Atente-se a alguns dos possíveis erros:

- a. Verifique se os jumpers estão conectados aos pinos corretos do servomotor;
- b. Verifique se os jumpers estão conectados aos pinos corretos do Arduino;
- c. Verifique se a programação está adequada à porta digital correta;
- d. Verifique se os graus estão sinalizados corretamente conforme o tempo de programação;
- e. Verifique se os ângulos estão adequados ao movimento para liberar e travar a ração.



3. Feedback e finalização:

a. Confira, compartilhando seu projeto com os demais colegas, se o objetivo da primeira parte do nosso projeto - construção do protótipo - foi alcançado.

b. Analise a montagem do seu protótipo e se ele está adequado.

c. Reflita se as seguintes situações ocorreram:

i. Colaboração e cooperação: você e os membros de sua equipe interagiram entre si, compartilhando ideias que promoveram a aprendizagem e o desenvolvimento desta primeira parte do projeto?

ii. Pensamento crítico e resolução de problemas: você conseguiu identificar os problemas, analisar informações e tomar decisões de modo a contribuir para o projeto desenvolvido?

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 12 jul. 2022.

Blog FilipeFlop - **Os servomotores**. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/blog/video-controle-de-servo-motor-sem-biblioteca/>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

EPUSP - LABORATÓRIO DIGITAL. **Controle de um Servo Motor**. 2014. Color. Disponível em: https://www2.pcs.usp.br/~labdig/pdffiles_2014/controle-servo-semesteral.pdf. Acesso em: 27 set. 2022

MAKEBLOCK. mBlock. **Programação em blocos**. Disponível em: <https://ide.mblock.cc/>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

Tinkercad. **Circuitos**. Disponível em: <https://www.tinkercad.com>. Acesso em: 28 de set. de 2022.



DIRETORIA DE TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO (DTI)
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS (CTE)

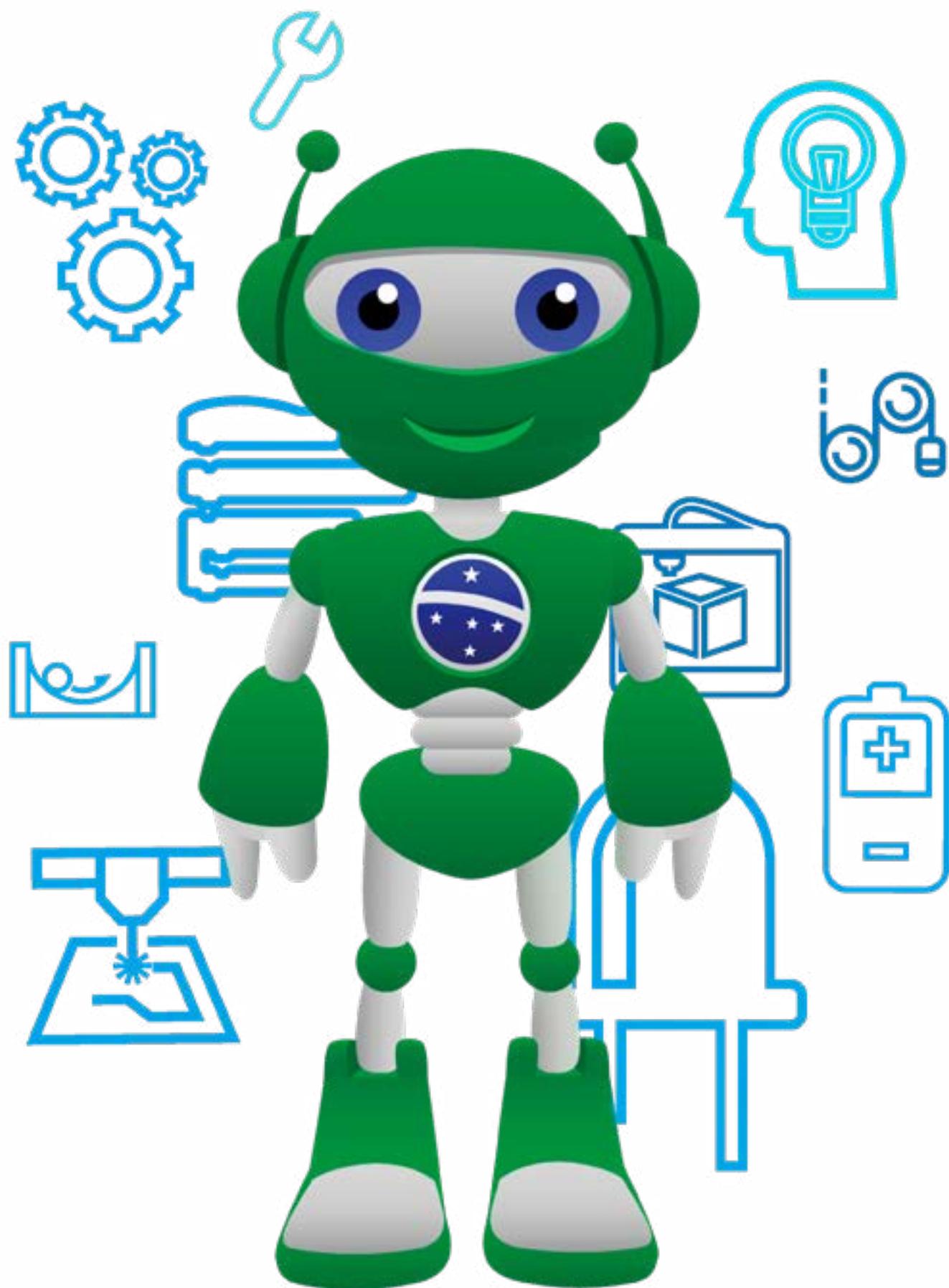
EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ

Andrea da Silva Castagini Padilha
Cleiton Rosa
Darice Alessandra Deckmann Zanardini
Edgar Cavalli Júnior
Edna do Rocio Becker
José Feuser Meurer
Marcelo Gasparin
Michele Serpe Fernandes
Michelle dos Santos
Orlando de Macedo Júnior
Roberto Carlos Rodrigues

Os materiais, aulas e projetos da “Robótica Paraná”, foram produzidos pela Coordenação de Tecnologias Educacionais (CTE), da Diretoria de Tecnologia e Inovação (DTI), da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (Seed), com o objetivo de subsidiar as práticas docentes com os estudantes por meio da Robótica. Este material foi produzido para uso didático-pedagógico exclusivo em sala de aula.



Este trabalho está licenciado com uma Licença
Creative Commons – CC BY-NC-SA
[Atribuição - NãoComercial - Compartilha Igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Diretoria de Tecnologia e Inovação