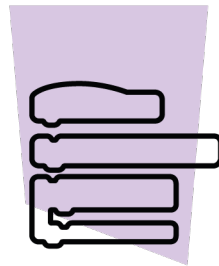
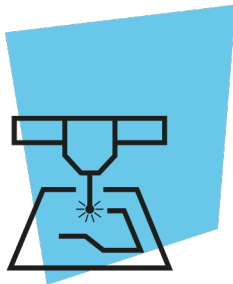
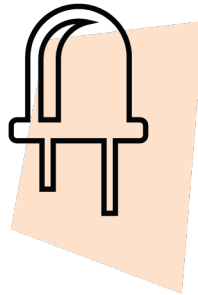
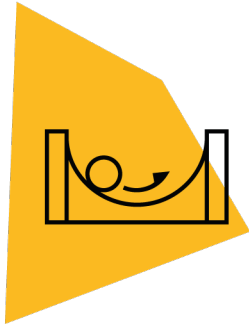
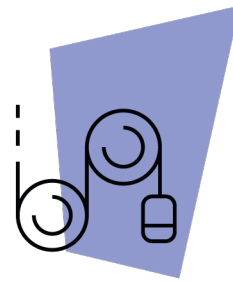
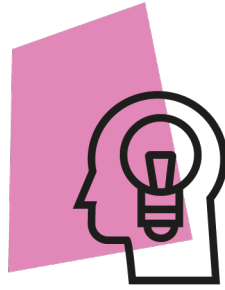


ROBÓTICA

Módulo 2



Braço Robótico [Montagem]

AULA 20

GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ

Carlos Massa Ratinho Júnior

SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Renato Feder

DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Andre Gustavo Souza Garbosa

COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Marcelo Gasparin

Produção de Conteúdo

Roberto Carlos Rodrigues

Simone Sinara de Souza

Validação de Conteúdo

Cleiton Rosa

Revisão Textual

Adilson Carlos Batista

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

Ilustração Blender

Roberto Carlos Rodrigues

2022

- Aula 01 O que já vimos?
- Aula 02 Arduino: Bibliotecas e Funções
- Aula 03 Código Morse
- Aula 04 Semáforo Inteligente com IR
- Aula 05 Semáforo Completo com Display
- Aula 06 Matriz de LED 8X8
- Aula 07 Desenhando na matriz de LEDs
- Aula 08 Painel de Senhas
- Aula 09 Escrevendo mensagens
- Aula 10 Robô Autônomo
- Aula 11 Sensor de Chuva
- Aula 12 Sensor de Umidade do Solo
- Aula 13 Irrigador Automático
- Aula 14 Feedbacks + Inventário I
- Aula 15 Teclado Matricial de Membrana
- Aula 16 Servos Motores
- Aula 17 Fechadura Eletrônica
- Aula 18 Controlando Servos Motores
- Aula 19 JoyStick Shield
- Aula 20 Braço Robótico**
- Aula 21 Sensor de Movimento Presença
- Aula 22 Sensor de Som
- Aula 23 Sensor de Umidade e Temperatura
- Aula 24 Termômetro Digital
- Aula 25 Sensor de Gás e Fumaça
- Aula 26 Acelerômetro e Giroscópio
- Aula 27 Motor de Passo
- Aula 28 Feedbacks + Inventário II
- Aula 29 Receptor IR e Controle Remoto
- Aula 30 Relé
- Aula 31 Módulo RF 433mhz - I
- Aula 32 Módulo RF 433mhz - II
- Aula 33 Projeto CHAT via RF
- Aula 34 Módulo Wireless
- Aula 35 Comunicação do Módulo WI-FI em HTML
- Aula 36 Módulo WI-FI - IoT com Sensores
- Aula 37 Módulo WI-FI - IoT com Atuadores (LED)
- Aula 38 Módulo WI-FI - IoT com Atuadores (Relé)
- Aula 39 Monitor de Sensores em HTML I
- Aula 40 Monitor de Sensores em HTML II
- Aula 41 Mostra de Robótica
- Aula 42 Feedbacks + Inventário III

Aula 19
JoyStick Shield

Aula 20
Braço Robótico [Montagem]

Aula 21
Braço Robótico

Sumário

Introdução	2
Objetivos desta Aula	2
Competências Previstas na BNCC	3
Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas	4
Lista de Materiais	4
Roteiro da aula	5
1. Contextualização	5
2. Conteúdo	13
3. Feedback e Finalização	31
Referências	31



Introdução

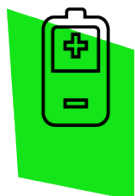
O avanço das tecnologias no século XXI possibilitam o uso de robôs ou partes destes para otimização de tarefas, como, por exemplo, o Braço Robótico, utilizado em empresas, indústrias e principalmente na área médica para realizar movimentos simples ou na reabilitação da sensação do toque em pessoas com mobilidade comprometida.

Nesta aula, você terá a oportunidade de montar e calibrar o Braço Robótico para exercer as funções que serão executadas na próxima aula.



Objetivos desta Aula

- Montar o Braço Robótico presente no Kit de Robótica;
- Calibrar o Braço Robótico para executar funções.



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.



20 Braço Robótico [Montagem]



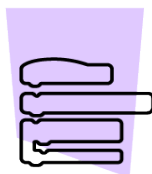
Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas

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



Lista de Materiais

- 01 Kit Braço Robótico em MDF;
- 01 placa Arduino Uno;
- 01 Cabo USB;
- 01 placa Sensor Shield;
- 04 Servos Motores (modelo Micro Servo 9g SG90 ou Micro Servo MG 90S);
- 01 Chave de Fenda modelo Philips;
- 01 Alicates de Bico Chato Longo.



Roteiro da Aula

1. Contextualização

Provavelmente, em algum momento de sua vida você já pensou ou imaginou como seria bom ter mais um braço para conseguir carregar as sacolas do supermercado, os materiais escolares, apoiar objetos para serem alçados a superfícies superiores ou destampar ou abrir objetos para consumo.

Você sabia que estas funções são possíveis de serem executadas com um Braço Robótico? Consegue imaginar que estruturas estão presentes no Braço Robótico e como se articulam entre si para a realização de tais movimentos? Que tal montarmos o Braço Robótico para obtermos estas respostas?

2. Conteúdo

O kit Braço Robótico é composto por 24 moldes de peças que se encaixam ou se articulam, fixadas por parafusos que também compõem o kit. Estes componentes, quando montados, resultam na estrutura do Braço Robótico. Os movimentos que serão executados por esta estrutura, ou seja, o abrir e fechar da garra, o girar a garra para a esquerda ou direita ou para cima e para baixo, são determinados por Servos Motores. Todavia, para que estes dispositivos executem corretamente os movimentos citados, precisam estar calibrados em um ângulo de 90 graus.

O seu desafio, nesta aula, é realizar a calibração correta dos Servos Motores e a montagem das peças presentes no kit do Braço Robótico, visando ao final, a realização correta dos movimentos propostos.

Para auxiliá-lo, apresentamos, a seguir, orientações sobre calibração dos Servos Motores e tutorial de montagem das peças presentes no kit.



2.1 Calibração dos Servos Motores

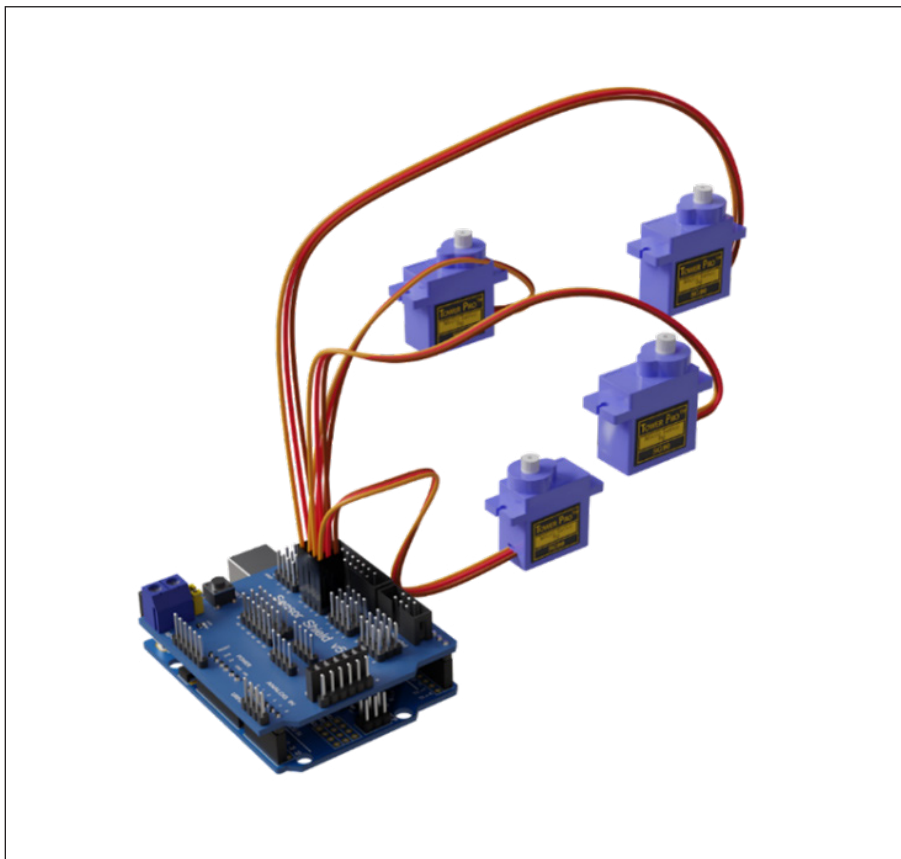
Na **Aula 16 - Servos Motores**, você pode conhecer os modelos de Servos Motores presentes no Kit de Robótica e a capacidade deste dispositivo em receber comandos de controle, verificar a posição atual e se movimentar para a posição desejada com velocidade monitorada.

Na **Aula 18 - Controlando Servos Motores**, você aprendeu a controlar os movimentos deste dispositivo através do Sensor Shield. É a partir deste conhecimento adquirido que faremos a calibração dos Servos Motores para o funcionamento do Braço Robótico.

A primeira ação para iniciar a calibração dos Servos Motores é acoplar o Sensor Shield sobre a placa Arduino. Utilizaremos os pinos 4, 5, 6 e 7 do Sensor para conectar os quatro Servos Motores, respeitando as seguintes posições para cada conexão: fio laranja do Servo Motor na linha S do Sensor Shield, fio vermelho na linha V do Sensor e fio marrom na linha G do Sensor.



Figura 1 - Conexão dos Servos Motores no Sensor Shield



Fonte: SEED/DTI/CTE, 2022.

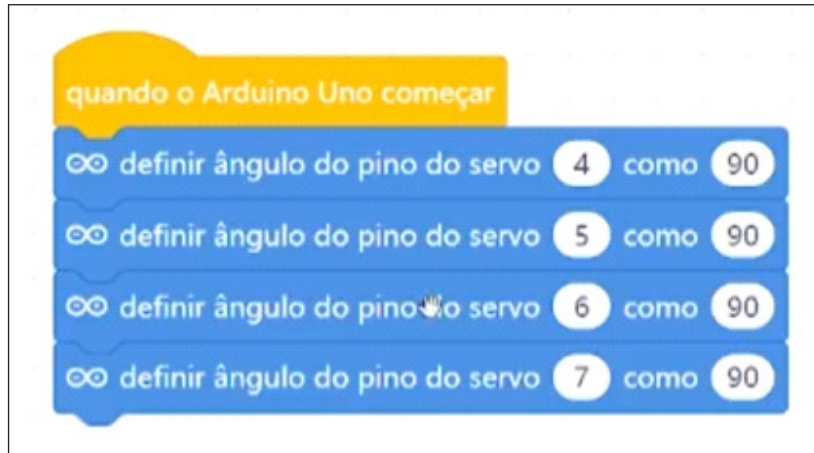
Estando os quatro Servos Motores conectados com o Sensor Shield, o próximo passo é programar o controle dos Servos através da montagem de blocos no software mBlock. Abra o mBlock e selecione no campo “Dispositivos”, o dispositivo **Arduino Uno**.

Na sequência, inicie a programação com o bloco “quando o Arduino Uno começar”, e insira os blocos com comandos para posicionar os quatro Servos Motores na posição 90 graus, como mostra a figura 2.



20 Braço Robótico [Montagem]

Figura 2 - Programação de controle dos Servos Motores

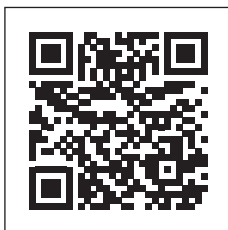


Fonte: Software mBlock, 2022.

Conecte o cabo USB entre o computador e placa Arduino Uno e clique no botão “**Conectar**” do software mBlock. Selecione a caixa “**Mostrar todos os dispositivos conectáveis**”, verifique a porta atribuída ao Arduino Uno e clique no botão “**Conexões**”. Na sequência, carregue a programação para o Arduino Uno, clicando no botão “**Upload**”. Após o carregamento completo, os Servos Motores estarão calibrados para executar os movimentos do Braço Robótico.

ATENÇÃO!

O vídeo “**Calibração Servos Motores**” apresenta a montagem dos Servos Motores no Sensor Shield e a programação completa no software mBlock para o controle destes dispositivos no Braço Robótico. Confira em:



<https://rebrand.ly/calibragemServoMotor>



Vale destacar que após a calibragem dos Servos Motores, deve-se evitar tocar na haste presente na parte superior do dispositivo, pois esta ação pode descalibrar o Servo Motor e prejudicar o correto funcionamento do Braço Robótico.

2.2 Montagem

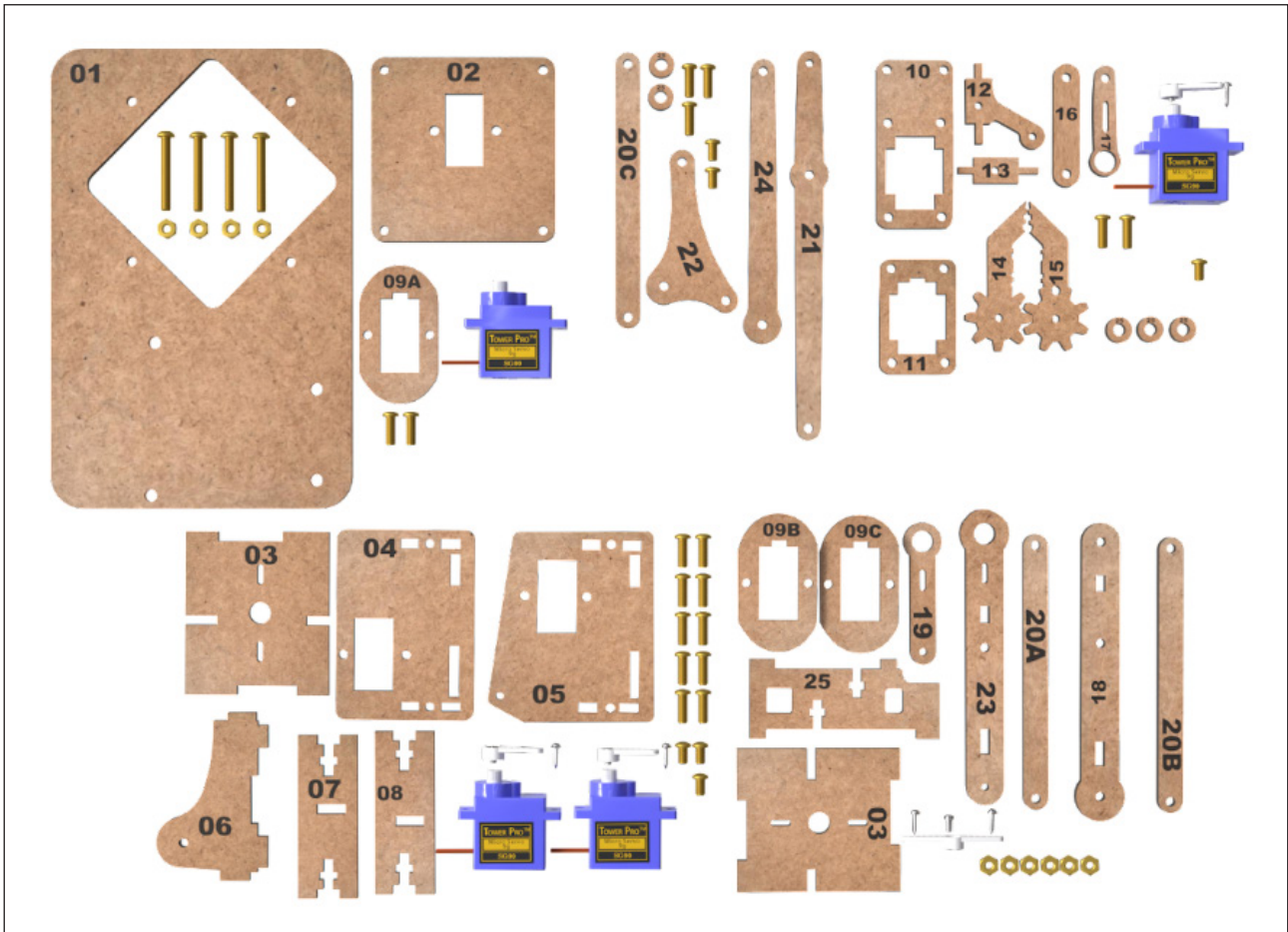
Concluída a calibragem dos Servos Motores, inicie a montagem do Braço Robótico. Para tanto, preste atenção às seguintes recomendações:

- Procure separar as peças e identificá-las antes de iniciar a montagem.
- Siga a sequência apresentada e não pule etapas.
- Cuide para não perder as peças pequenas (principalmente os parafusos do Servo Motor).
- Uma vez montado o braço, ele não poderá ser desmontado devido à fragilidade das peças. Montar e desmontar constantemente pode acarretar perda total dos componentes.
- Se em algum momento da montagem alguma peça quebrar, é possível recuperá-la utilizando supercola. Mas atenção: jamais utilize supercola para fazer junção de peças ou substituir os parafusos, pois esta ação pode impossibilitar os movimentos do Braço Robótico.

Para auxiliar na separação e identificação das peças que compõem o Kit Braço Robótico, enumeramos cada uma delas, conforme apresentado na figura 3.



Figura 4 - Peças do Kit Braço Robótico



Fonte: SEED/DTI/CTE, 2022.

Com os Servos Motores calibrados e as peças separadas e numeradas, é chegado o momento da montagem do Braço Robótico. Para melhor compreensão, faremos a montagem em nove etapas, sendo elas: Base central do Robô; Base do Servo Motor; Caixa central do Braço Robótico; Engrenagem direita da caixa central; Engrenagem central da caixa; Caixa central dos Servos Motores; Montagem dos Braços do Robô; Garra do Robô e Braço Robótico.

A seguir, detalharemos cada uma destas etapas.

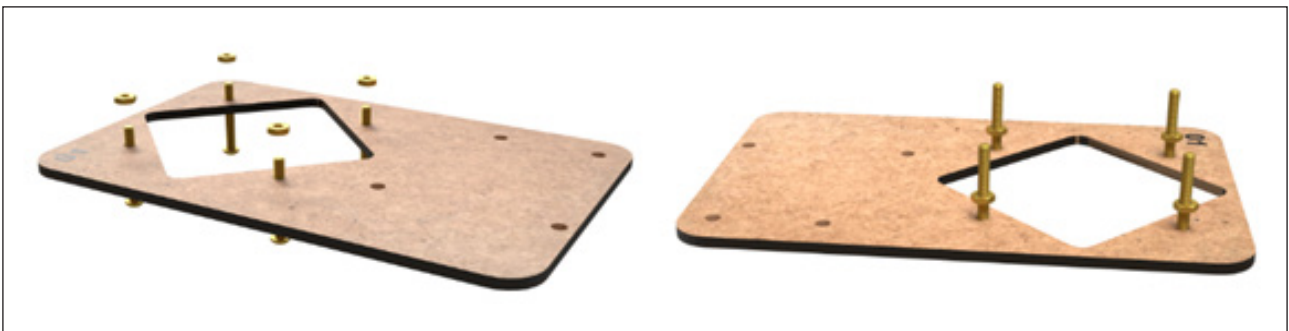
ETAPA 1 BASE CENTRAL DO BRAÇO

Para esta etapa utilizaremos os seguintes materiais:

- Peça 01;
- 04 parafusos de 25 mm;
- 04 porcas de 5.5 mm.

Insira os quatro parafusos de 25 mm nos quatro furos (ao redor do losango) da **peça 01**. Na sequência, insira as porcas nestes parafusos, sem rosquear até o final (figura 4). Reserve a peça montada.

Figura 4 - Montagem da base central do braço



ETAPA 2 BASE DO SERVO MOTOR

Na montagem desta etapa, utilizaremos os seguintes materiais:

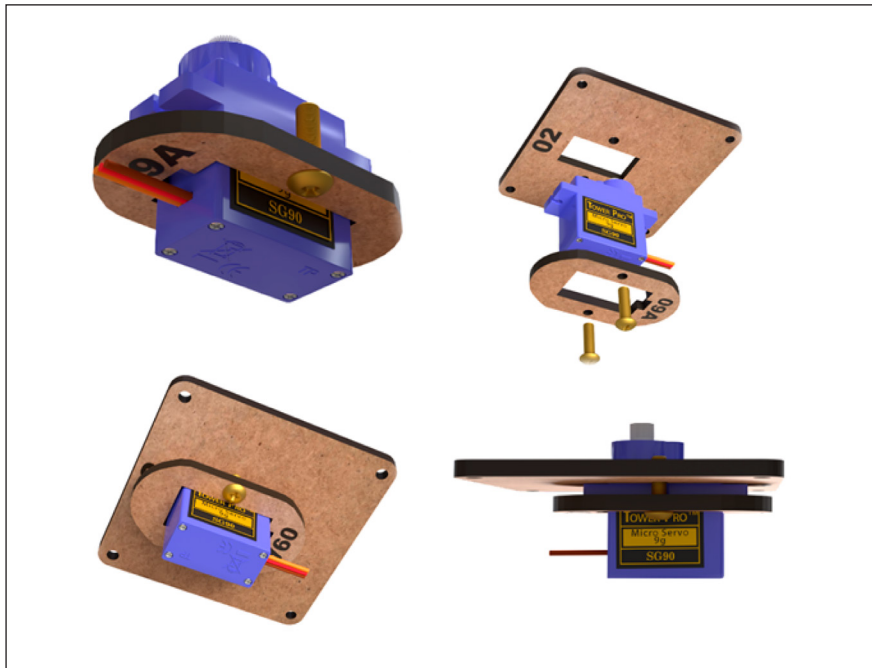
- Kit de parafuso do Servo;
- 02 parafusos de 10 mm;
- Peça 02;
- Peça 09A.

Comece encaixando o Servo Motor na peça **09A**, passando os fios do Servo pelo chanfro (pequena abertura) da peça 09A. Insira os dois parafusos nos furos da peça 09A e parafuse na peça 02 (figura 5).



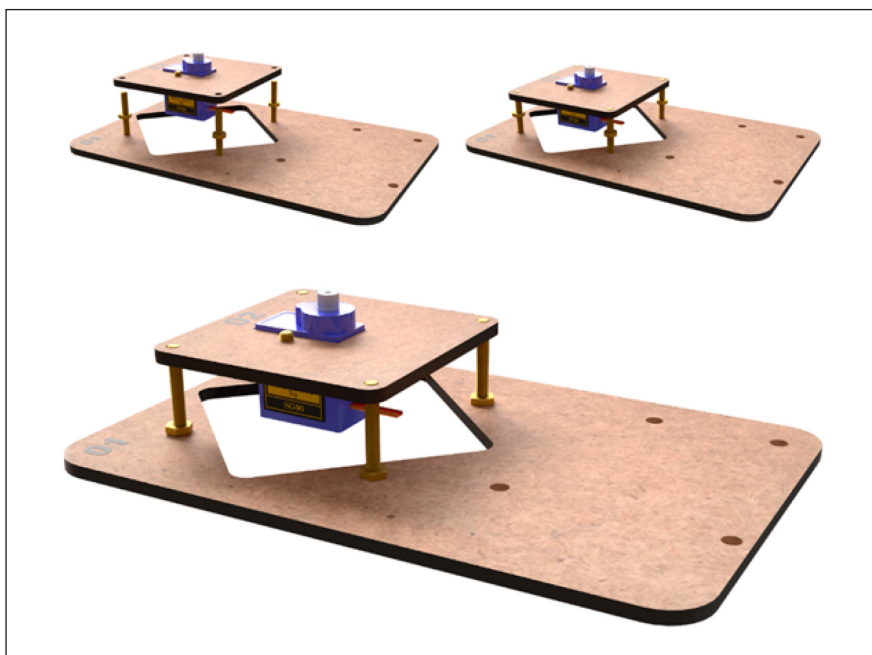
ETAPA 2 BASE DO SERVO MOTOR

Figura 5 - Montagem da base do Servo Motor



Agora, vamos acoplar as peças montadas nas etapas 1 e 2. Encaixe a peça da etapa 2 nos parafusos da peça da etapa 1, rosqueando no MDF (figura 6), deixando o fio do Servo voltado para o lado maior da peça da etapa 1. Após fixar a peça da etapa 2, aperte as porcas na base da peça da etapa 1 (figura 6). Reserve a peça.

Figura 6 - Encaixe das peças da etapa 1 e 2



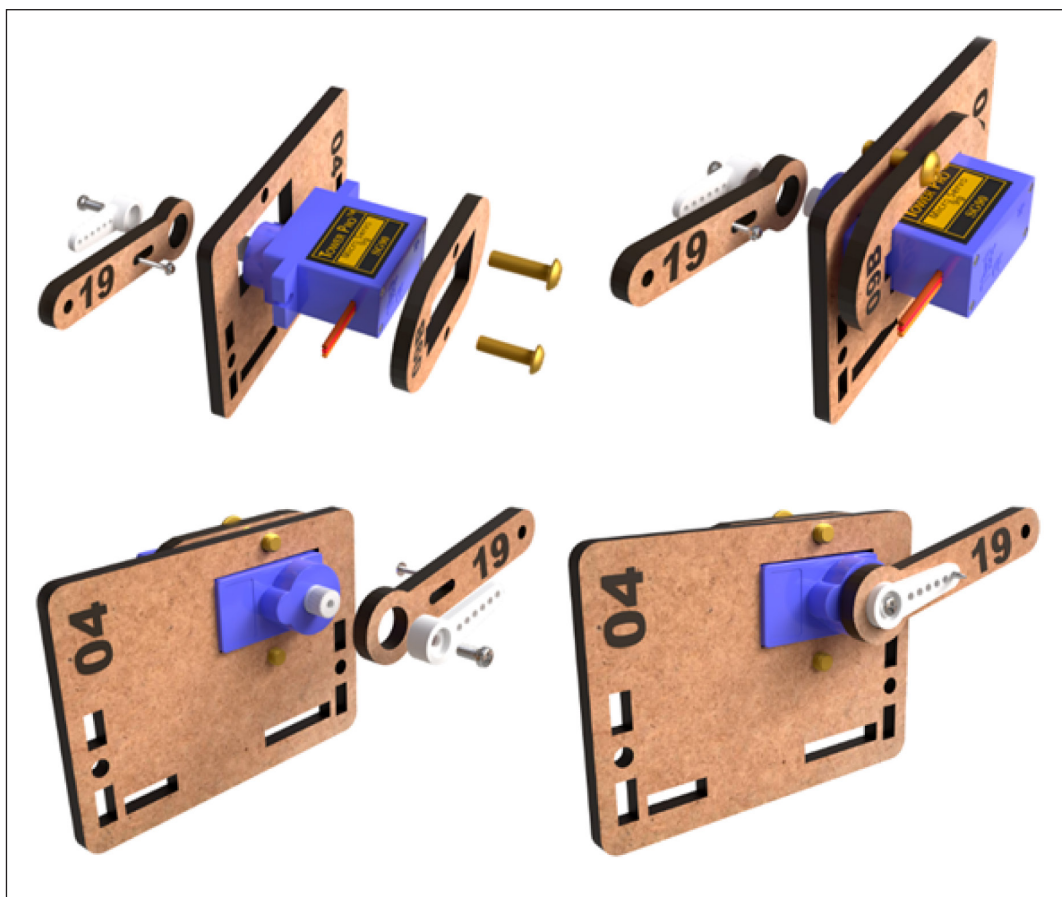
ETAPA 3 CAIXA CENTRAL DO BRAÇO ROBÓTICO

Nesta etapa, utilizaremos os seguintes materiais:

- Peças 04 e 19;
- Peças 09B e 20B;
- 01 Servo Motor;
- 01 braço simples e seus respectivos parafusos;
- 02 parafusos de 10 mm.

Encaixe o Servo Motor na **peça 04**, de modo que o fio do Servo fique voltado para a parte de baixo da peça (figura 7). A seguir, passe a peça **09B** pelo Servo e utilize os dois parafusos para prendê-la na peça 04. Utilize um parafuso para fixar o braço simples do Servo na peça 19. Com o outro parafuso, fixe a **peça 19** no Servo Motor (figura 7). Reserve a peça.

Figura 7 - Montagem dos materiais da etapa 3



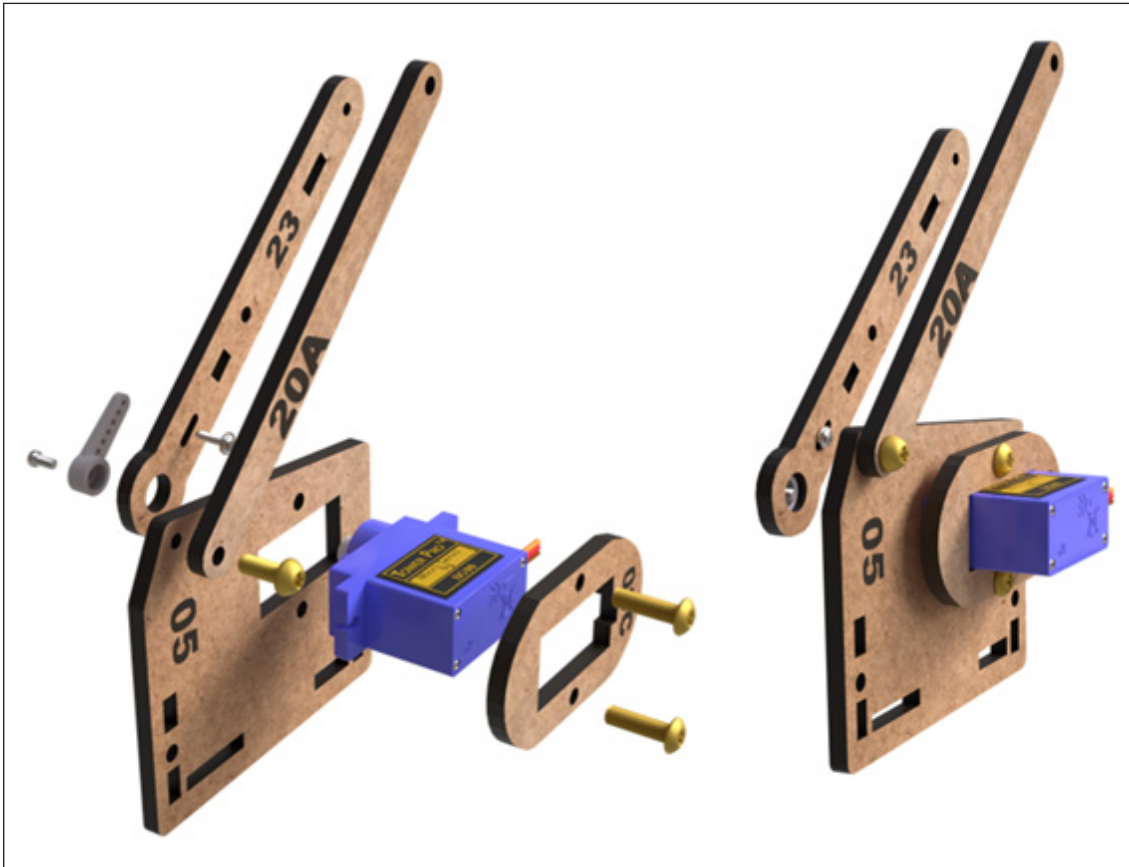
ETAPA 4 ENGRENAGEM DIREITA DA CAIXA CENTRAL

Para montagem da engrenagem direita da caixa central, usaremos os seguintes materiais:

- Peças 05 e 23;
- Peças 09C e 20A;
- 01 Servo Motor;
- 01 braço simples e seus respectivos parafusos;
- 02 parafusos de 10 mm;
- 01 parafuso de 6 mm.

Acople o Servo Motor na **peça 05**. Utilize a trava da **peça 09C** e, com os dois parafusos de **10 mm**, rosqueie a peça para prender no Servo. No furo superior esquerdo da **peça 05**, insira a **peça 20A** e fixe, através do parafuso de **6 mm** (figura 8).

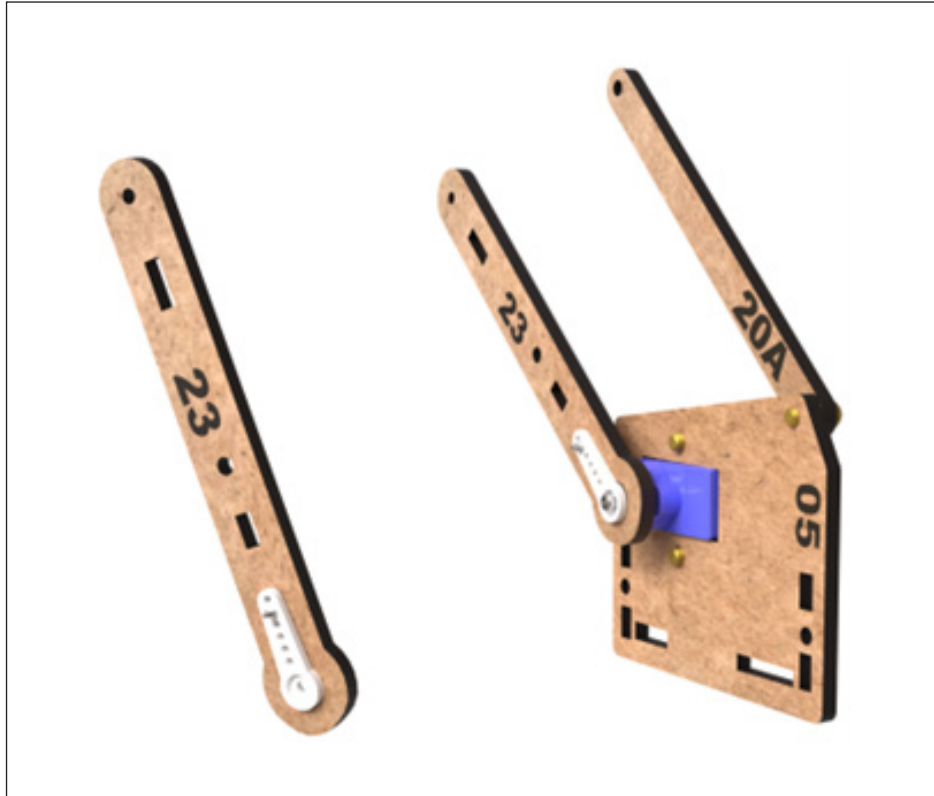
Figura 8 - Montagem dos materiais da etapa 4



ETAPA 4 ENGRENAGEM DIREITA DA CAIXA CENTRAL

Agora, parafuse o braço simples do Servo na **peça 23** e, então, parafuse a peça 23 no Servo Motor, conforme mostra a figura 9.

Figura 9 - Montando a peça 23 no Servo Motor



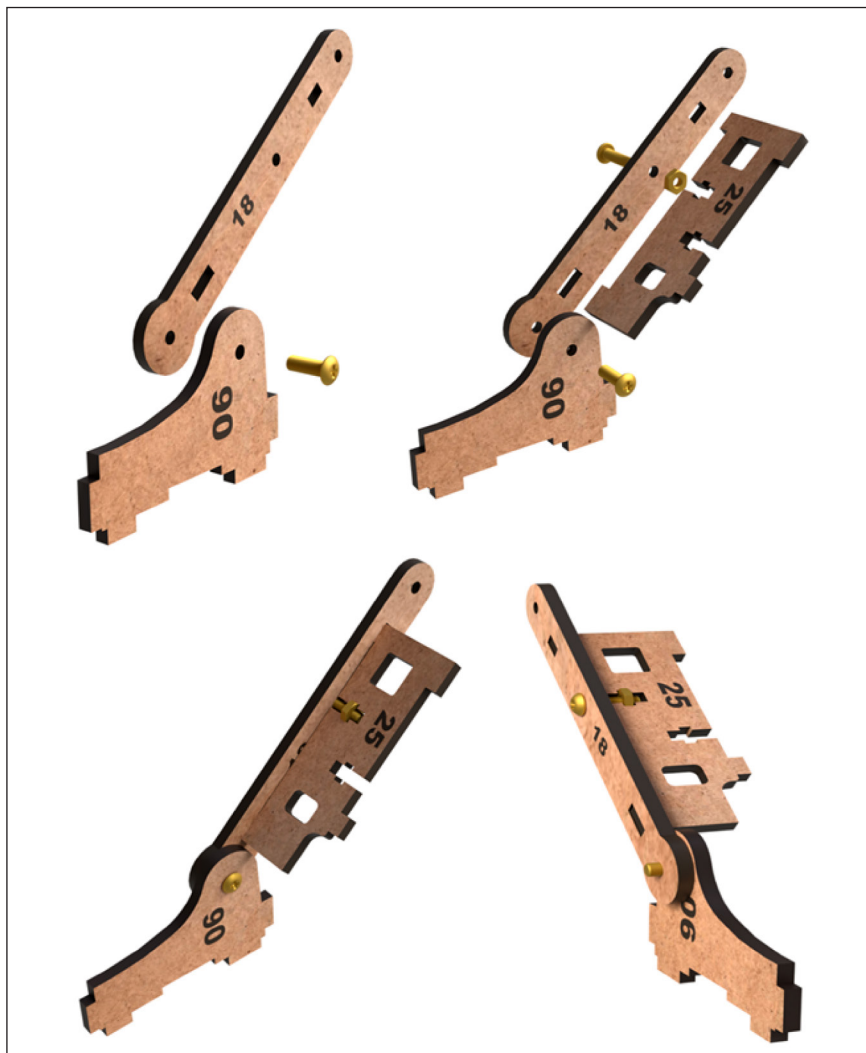
ETAPA 5 ENGRENAGEM CENTRAL DA CAIXA

Na etapa 5, utilizaremos os seguintes materiais:

- Peças 06, 18 e 25;
- 01 parafuso de 10 mm;
- 01 porca;
- 01 parafuso de 6 mm.

Encaixe o furo da **peça 06** no furo da parte inferior da **peça 18**, fixando as duas peças com auxílio do parafuso de **6 mm**. A seguir, encaixe a **peça 25** na **peça 18**, respeitando a posição apontada na figura 10. Utilize o parafuso de **10 mm** e a **porca** para unir as duas peças.

Figura 10 - Montagem da engrenagem central da caixa



ETAPA 6 CAIXA CENTRAL DOS SERVOS MOTORES

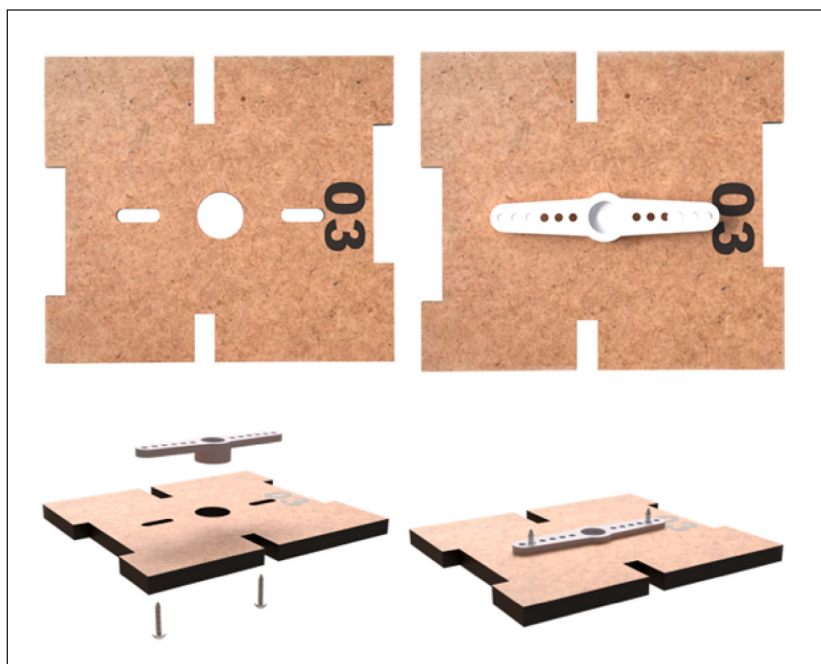
Esta etapa é a mais complexa na montagem do Braço Robótico, pois você terá que observar bem a posição das peças para não cometer nenhum erro. A montagem correta desta etapa será representada pelas figuras 11 a 16.

Para esta etapa, utilizaremos os seguintes materiais:

- Peças 03, 07, 08;
- Peça 04 montada na etapa 3;
- Peças 06 e 25 montadas na etapa 5;
- Peça 05 montada na etapa 4;
- 01 braço duplo do Servo Motor e seus respectivos parafusos;
- 01 parafuso de 10 mm e sua respectiva porca;
- 03 parafusos de 6 mm e suas respectivas porcas.

Comece a montagem inserindo o **braço duplo** do Servo Motor na abertura central da **peça 03**, conforme mostra a figura 11. Insira um parafuso (que acompanha o braço duplo) de cada lado da peça 03, para fixar o braço duplo do Servo Motor.

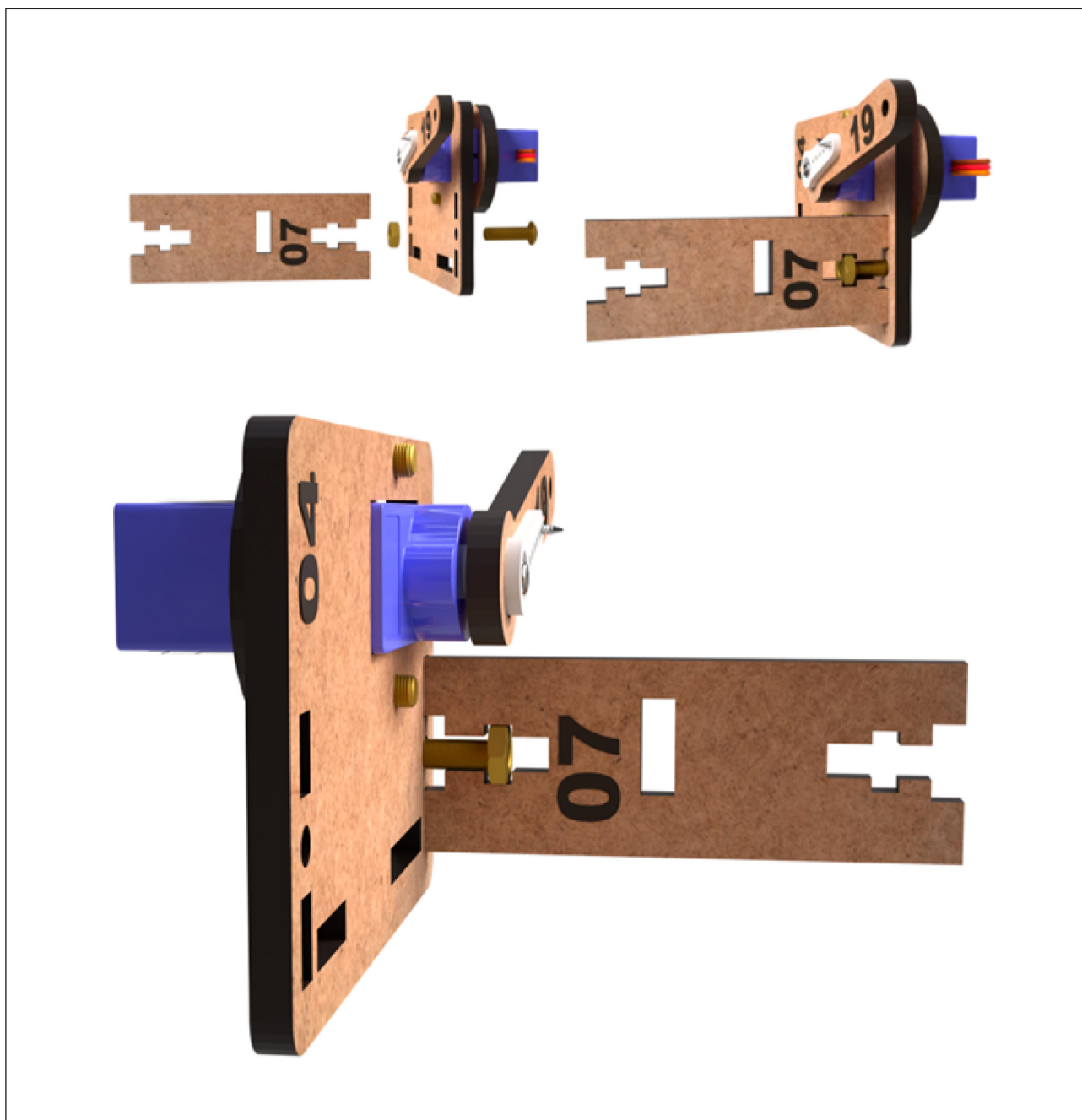
Figura 11 - Montagem do conjunto da peça 03.



ETAPA 6 CAIXA CENTRAL DOS SERVOS MOTORES

Agora, vamos encaixar a peça 07 na peça 04. Repare que a peça 07 tem um corte em retângulo não centralizado. Posicione este corte para cima, inserindo a parte de baixo da **peça 07** nos encaixes da **peça 04**, como mostra a figura 12. Utilize o parafuso de **10 mm** e sua respectiva porca para fixar as duas peças, mas não aperte até o fim (figura 12), pois encaixaremos outra peça nesta montagem.

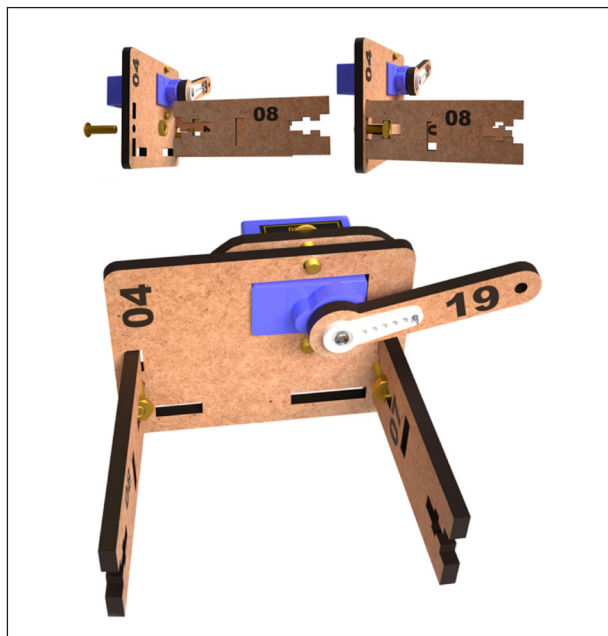
Figura 12 - Encaixando a peça 07 na peça 04



ETAPA 6 CAIXA CENTRAL DOS SERVOS MOTORES

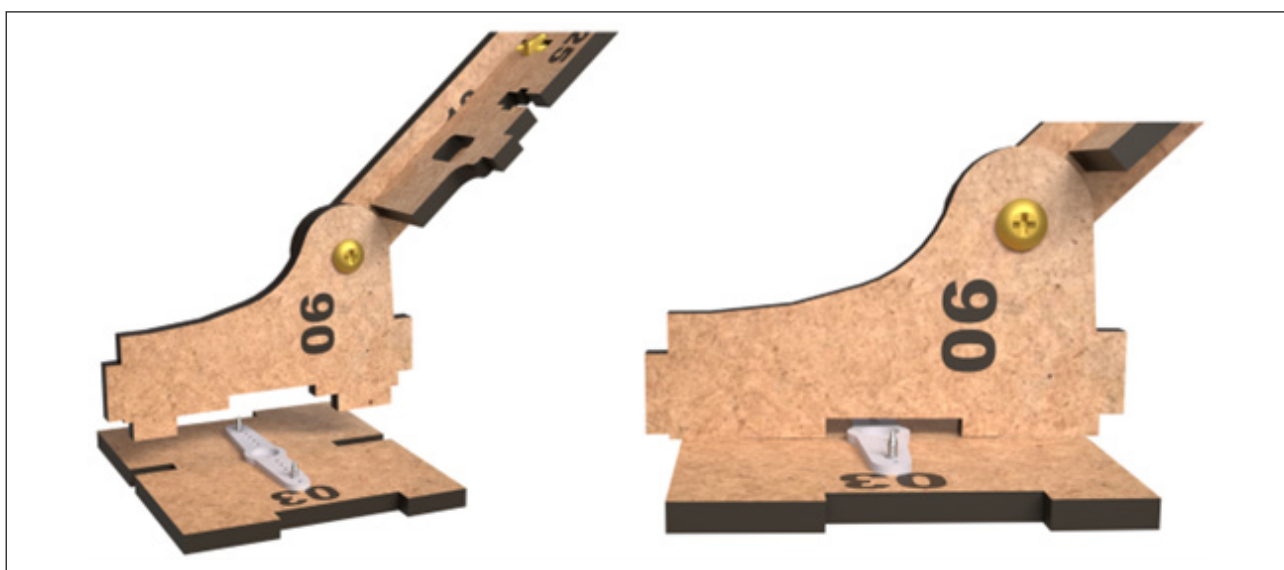
A seguir, insira a **peça 08** na **peça 04**, tomando o cuidado com a posição de encaixe entre as duas peças (figura 13). Utilize um parafuso, com sua respectiva porca, para unir as duas peças. Novamente, não rosqueie o parafuso até o fim.

Figura 13 - Inserindo a peça 08 na peça 04



O próximo passo desta etapa, é encaixar as peças 06 e 03, respeitando a forma correta de encaixe (figura 15). Repare que a peça 06 tem dois encaixes na parte inferior que são de tamanhos diferentes. Insira a **peça 06** na **peça 03**, conforme a figura 14.

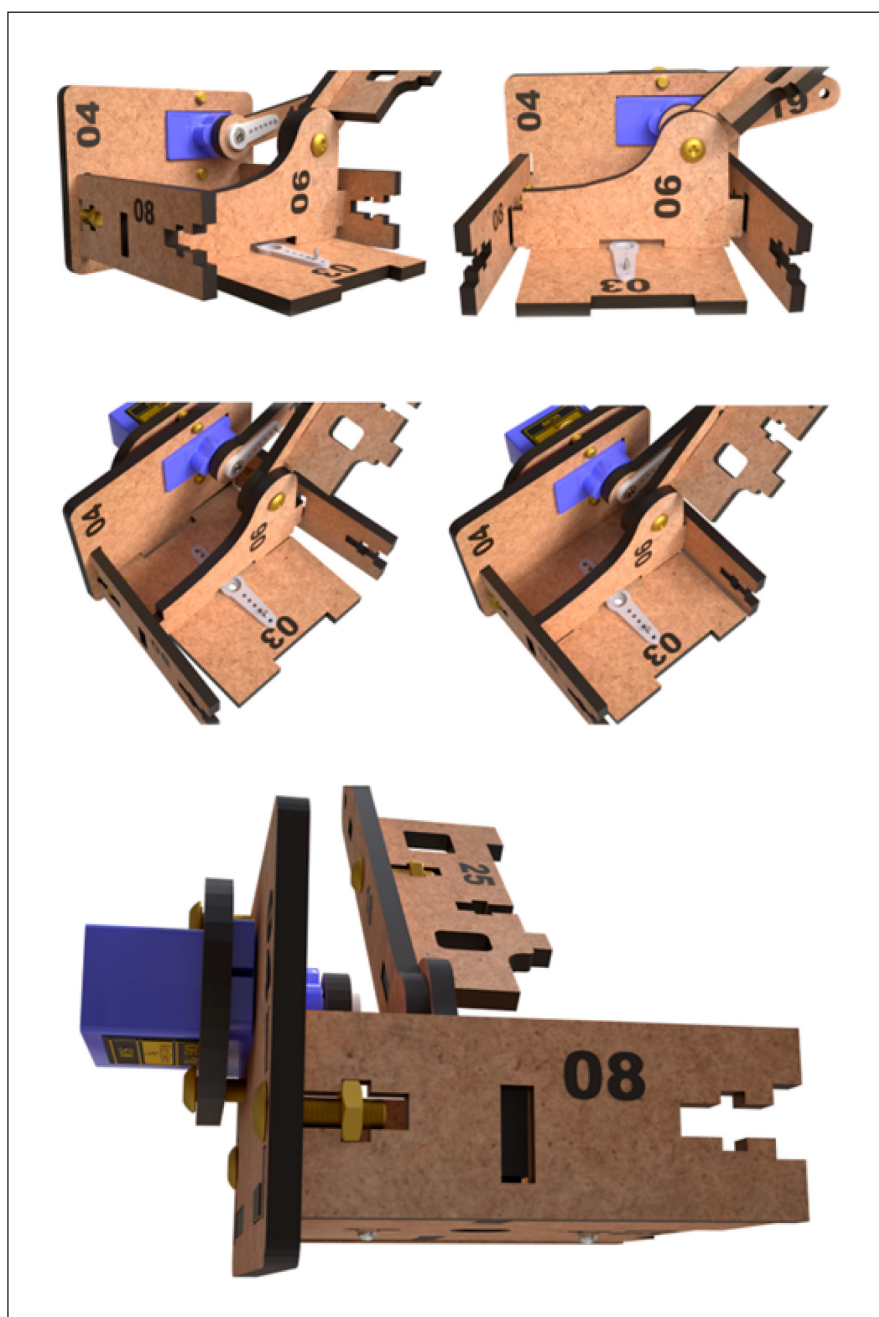
Figura 14 - Encaixe das peças 06 e 03



ETAPA 6 CAIXA CENTRAL DOS SERVOS MOTORES

Agora, vamos montar a parte mais difícil desta etapa. Com uma das mãos, segure o conjunto de peças **03** e **06** e, com a outra mão, insira o conjunto de **peças 04** de forma a encaixá-la nas **peças 03, 07 e 08**. Estas peças devem se encaixar perfeitamente, caso isso não ocorra, revise a montagem das etapas anteriores. Após o encaixe correto, aperte os parafusos localizados nas peças 04, 07 e 08, como mostra a figura 15.

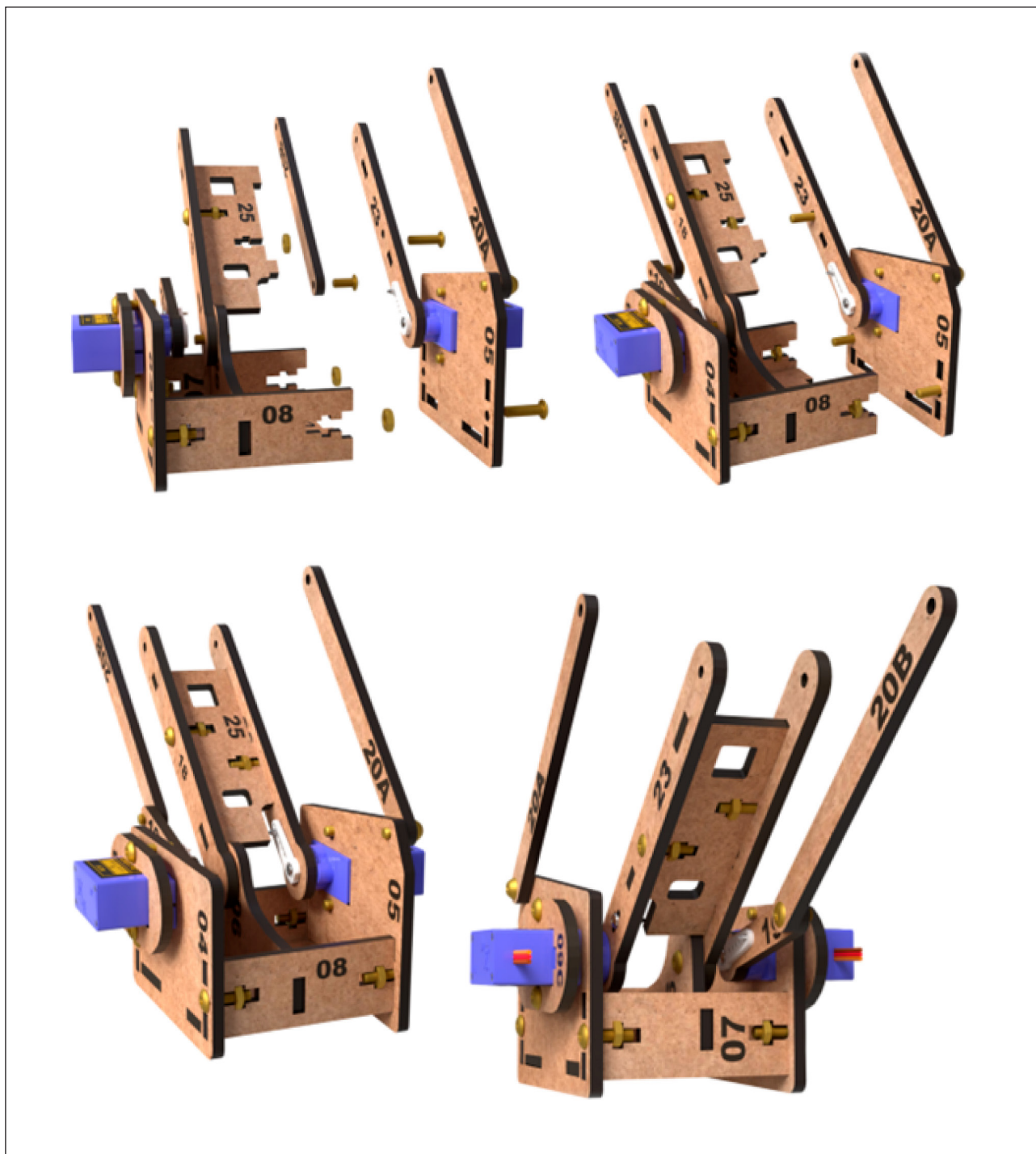
Figura 15 - Encaixe do conjunto de peças 04 nas peças 03, 07 e 08



ETAPA 6 CAIXA CENTRAL DOS SERVOS MOTORES

Para finalizar esta etapa, vamos encaixar o conjunto de **peças 05**, montado na etapa 4, nas peças **03**, **07**, **08** e **25** (figura 16). Para fixar o encaixe das peças, utilize 3 parafusos com suas respectivas porcas.

Figura 16 - Finalizando a montagem da etapa 6



ETAPA 7 MONTAGEM DOS BRAÇOS DO ROBÔ

Para a montagem desta etapa, usaremos os seguintes materiais:

- Peça 20C;
- Peças 22 e 24;
- 02 arruelas;
- 03 parafusos.

Inicie a montagem desta etapa, analisando a peça 22. Observe que ela contém três furos, um furo localizado na parte mais longa da peça e dois furos em ângulos diferentes. Fique atento para não inverter os furos durante a montagem.

Encaixe a **peça 20C** no furo do ângulo superior da **peça 22**, conforme figura 17. Insira entre elas uma **arruela** e parafuse. Observe que o parafuso é inserido da peça 20C para a peça 22, ou seja, a cabeça do parafuso deve estar na peça 20C (figura 17).

Figura 17 - Encaixe das peças 20C e 22



ETAPA 7 MONTAGEM DOS BRAÇOS DO ROBÔ

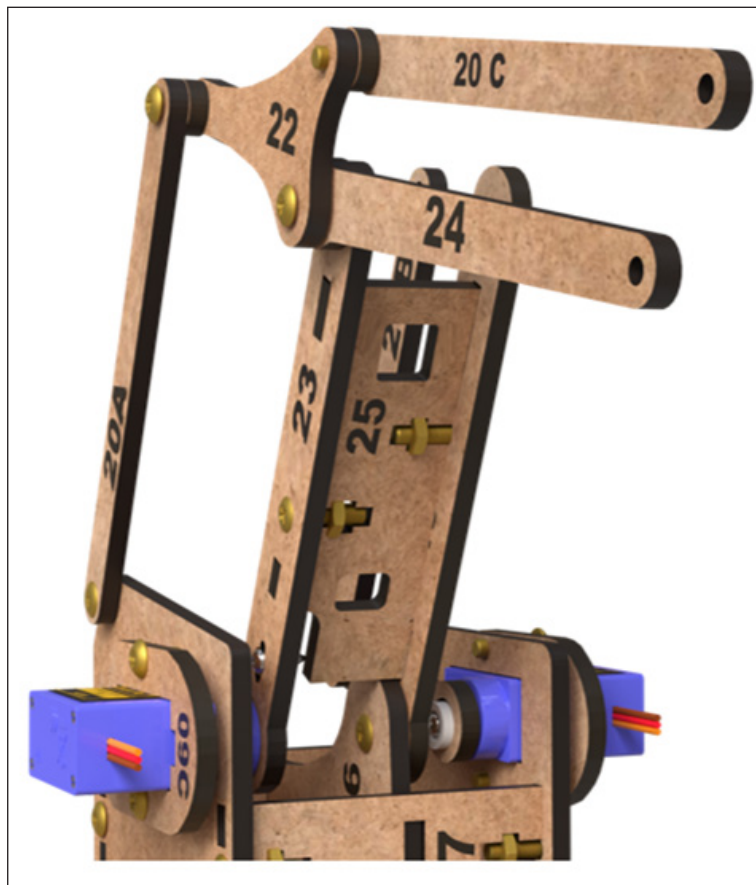
A seguir, encaixe a **peça 24** no furo do ângulo inferior da **peça 22** (figura 18). Insira entre elas uma arruela e parafuse. Observe que a cabeça do parafuso, agora, fica na peça 22 (Figura 18).

Figura 18 - Montagem das peças 24 e 22



Finalize a montagem do lado direito do braço, encaixando o conjunto de **peças 22** nas **peças 20A** e **23**. Insira parafusos para fixar estas peças, conforme mostra a figura 19.

Figura 19 - Montagem da parte direita do Braço Robótico



ETAPA 7 MONTAGEM DOS BRAÇOS DO ROBÔ

O próximo passo é montar o lado esquerdo do braço. Para tanto, posicione o furo do meio da peça 21 no furo da peça 18, usando um parafuso para fixá-las. A seguir, insira, sobre a **peça 21**, a **peça 20B**, conforme mostra a figura 20. Utilize um parafuso para fixar as duas peças.

Figura 20 - Montagem do lado esquerdo do Braço Robótico



Após montado os dois lados, o Braço Robótico deverá ter a aparência representada pela figura 21.

Figura 21 - Montagem do Braço Robótico sem a garra



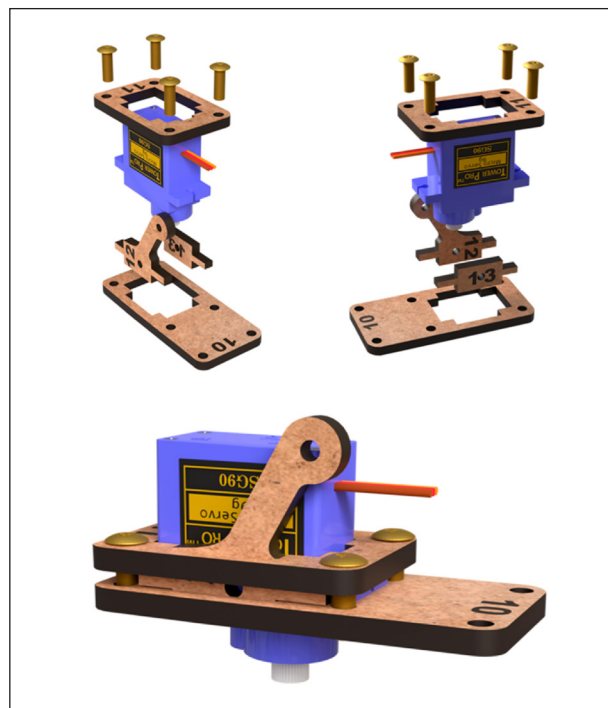
ETAPA 8 GARRA DO ROBÔ

Vamos finalizar a montagem do Braço Robótico com a montagem de sua garra. Nesta etapa, usaremos os seguintes materiais:

- Peças 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 e 17;
- 01 Servo Motor;
- 01 braço simples do Servo Motor e seus respectivos parafusos;
- 09 parafusos de 10mm;
- 02 parafusos de 6 mm;
- 03 arruelas.

Inicie a montagem da garra, encaixando a **peça 10** na parte de cima do **Servo Motor** (figura 22). O fio do Servo deve ficar voltado para os furos da peça 10. No lado direito do Servo, insira a peça 12, encaixando-a na abertura da peça 10. No lado esquerdo do Servo, insira a peça 13, encaixando-a na abertura do outro lado da peça 10. Encaixe sobre o Servo, a peça 11, fixando-a, através 04 parafusos, na peça 10, como mostra a figura 22.

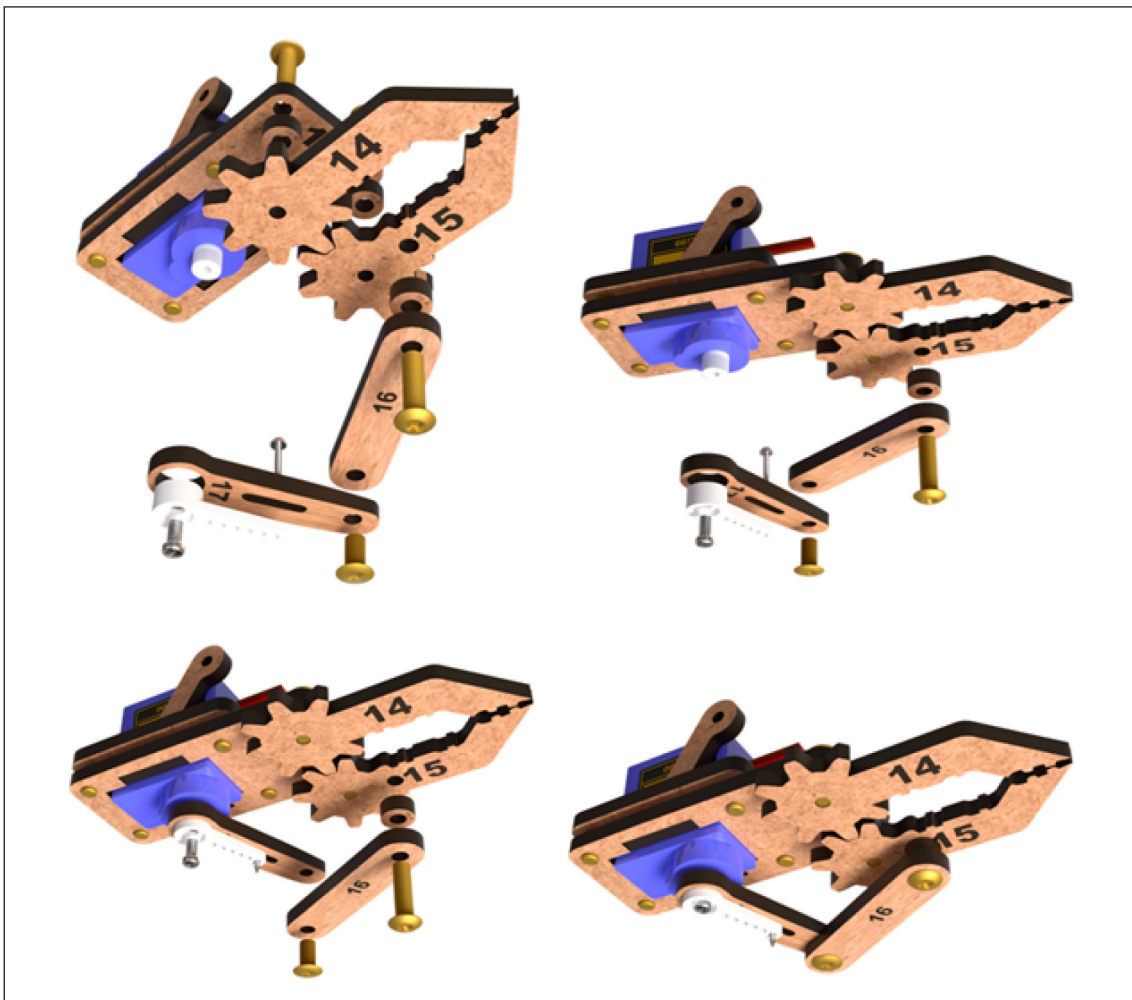
Figura 22 - Montando a parte inicial da garra



ETAPA 8 GARRA DO ROBÔ

Vamos para a última parte da montagem da garra. Encaixe as peças **14** e **15** nos dois furos da **peça 10**, utilizando **02 arruelas** para o encaixe. Utilize dois parafusos para fixar as peças, mas não aperte demais para não comprometer os movimentos da garra. A seguir, utilize o parafuso do braço simples do Servo para parafusá-lo na **peça 17** e, em seguida, parafuse este conjunto de peça no **Servo Motor** (figura 23). Insira a **peça 16** sobre a **peça 17** e utilize um parafuso de **6 mm** para fixá-las. Utilize outro parafuso de **6 mm** e uma **arruela** para fixar a **peça 16** sobre a **peça 15**, como mostra a figura 23. Mas, cuidado para não apertar demais o parafuso, lembre-se que a garra precisa se movimentar.

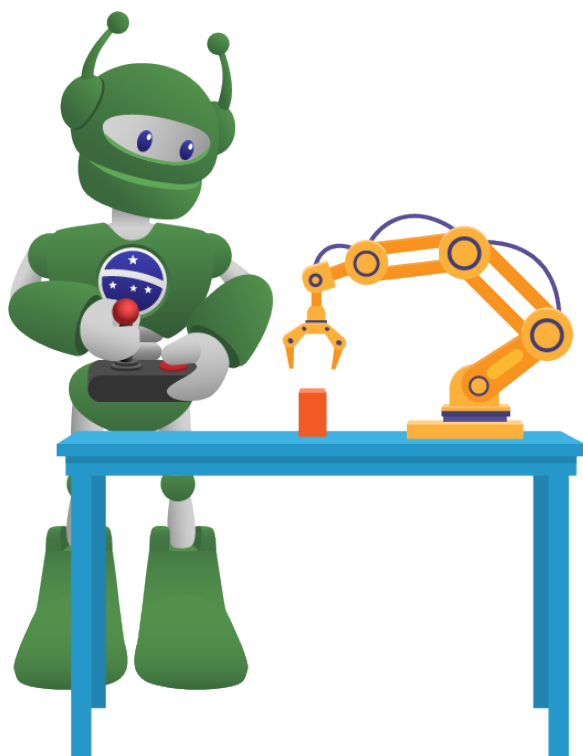
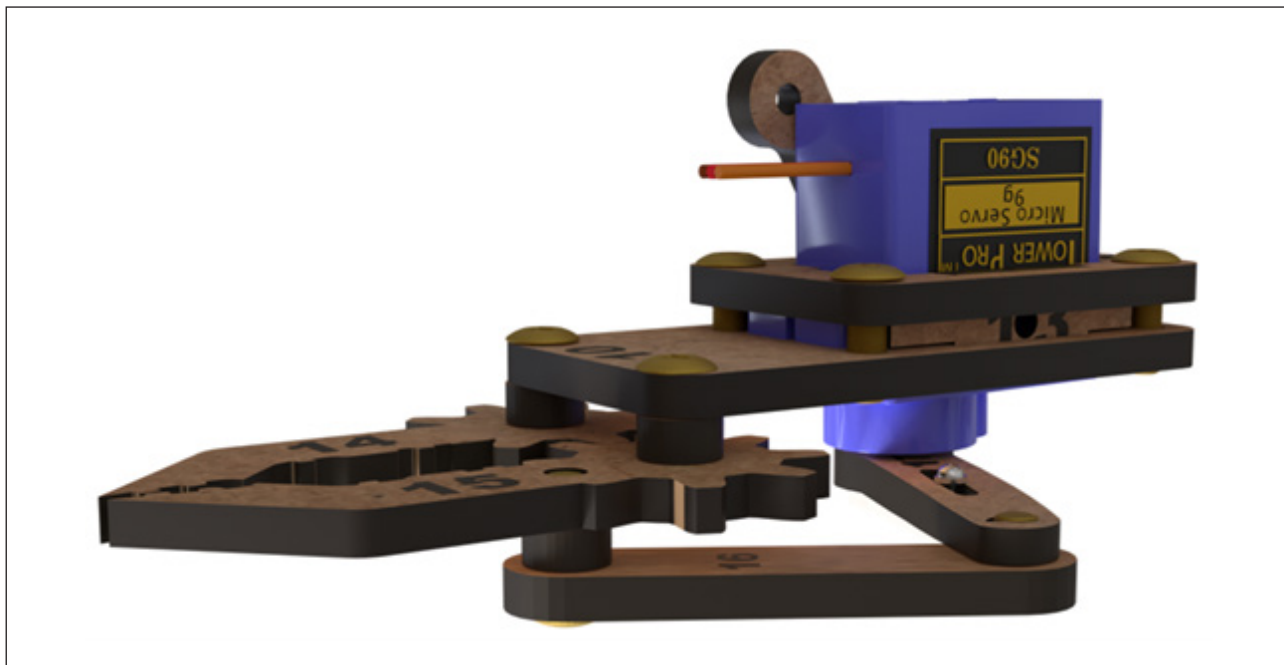
Figura 23 - Montando a garra



ETAPA 8 GARRA DO ROBÔ

Após encaixar todas as peças, a garra deve ter a aparência representada na figura 24.

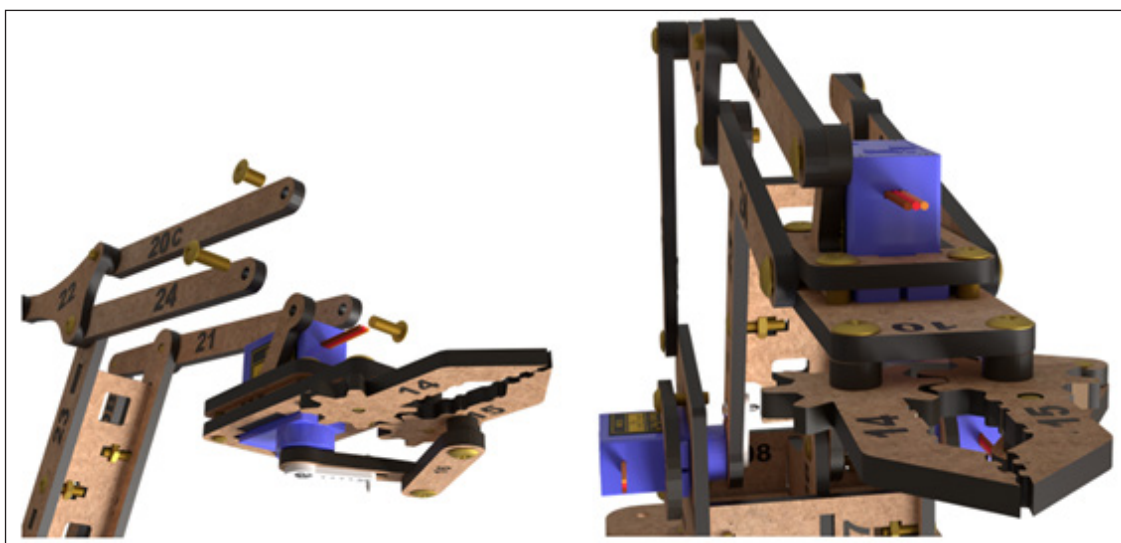
Figura 24 - Garra montada



ETAPA 9 BRAÇO ROBÓTICO

Para finalizarmos a montagem do Braço Robótico, basta apenas encaixar a garra no braço, propriamente dito. Para tanto, observe que nas peças 12 e 13 há um furo de cada lado e, a peça 12, ainda possui um outro furo na parte superior. São estes locais que usaremos para fixar a garra no braço. Comece a montagem, utilizando dois parafusos de **10 mm** para encaixar a **peça 20C** no furo superior da **peça 12** e a **peça 24** no furo inferior da **peça 12**. Finalize a montagem da garra, parafusando a **peça 21** no furo da **peça 13**, conforme mostra a figura 25.

Figura 25 - Encaixando a garra no braço



Após o encaixe da garra no braço, ele deverá ter a aparência mostrada na figura 26.

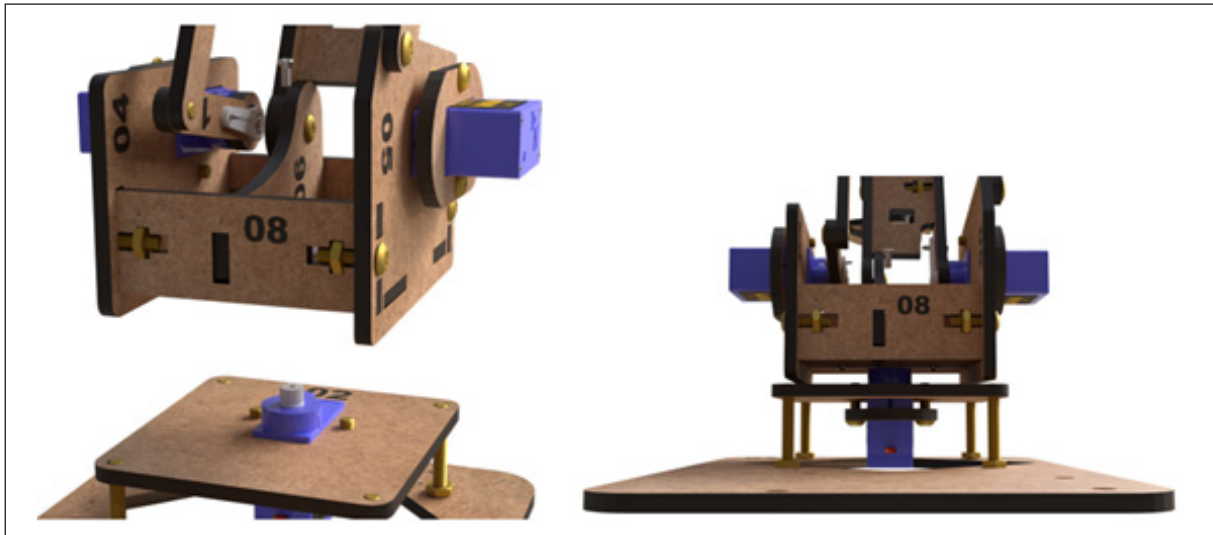
Figura 26 - Braço Robótico com a garra



ETAPA 9 BRAÇO ROBÓTICO

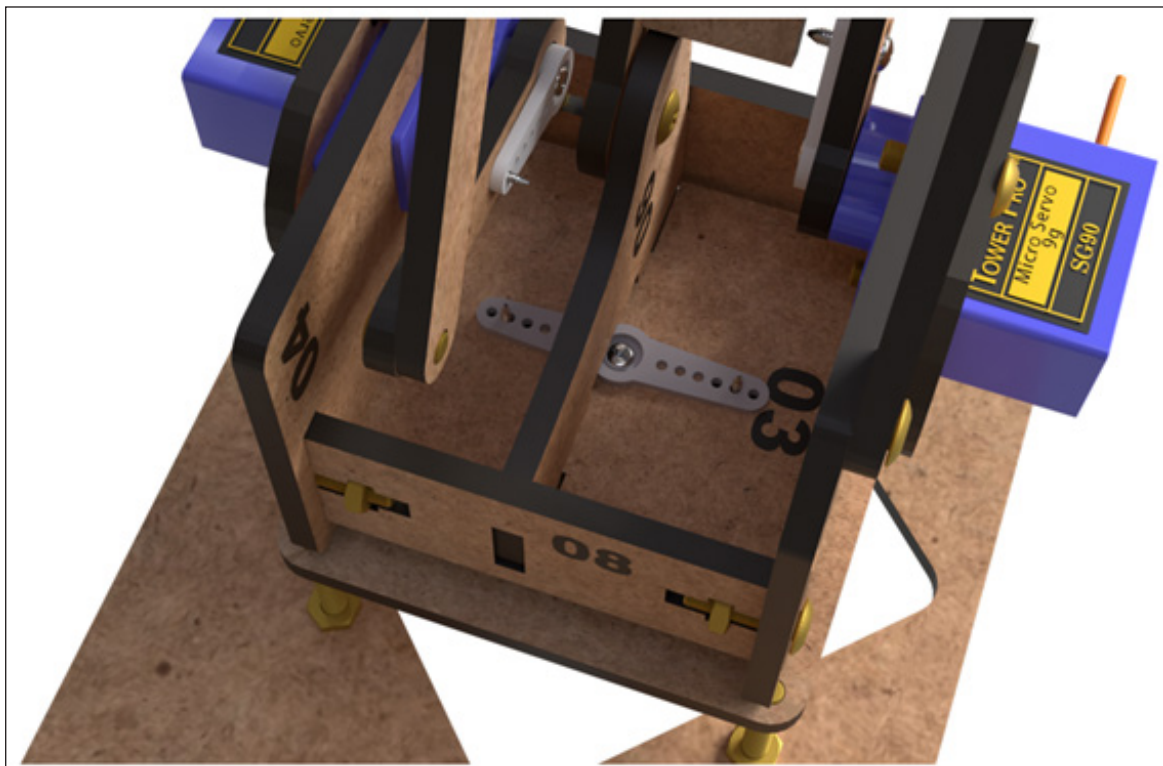
Agora sim! Finalize a montagem do Braço Robótico, encaixando a parte superior do braço na base central, montada anteriormente. Insira o braço duplo do Servo que está parafusado na **peça 03**, sobre o **Servo Motor** localizado na **peça 02**, conforme mostra a figura 27.

Figura 27 - Encaixe do Braço Robótico na base central



A figura 28, representa o encaixe do Braço Robótico com a parte central.

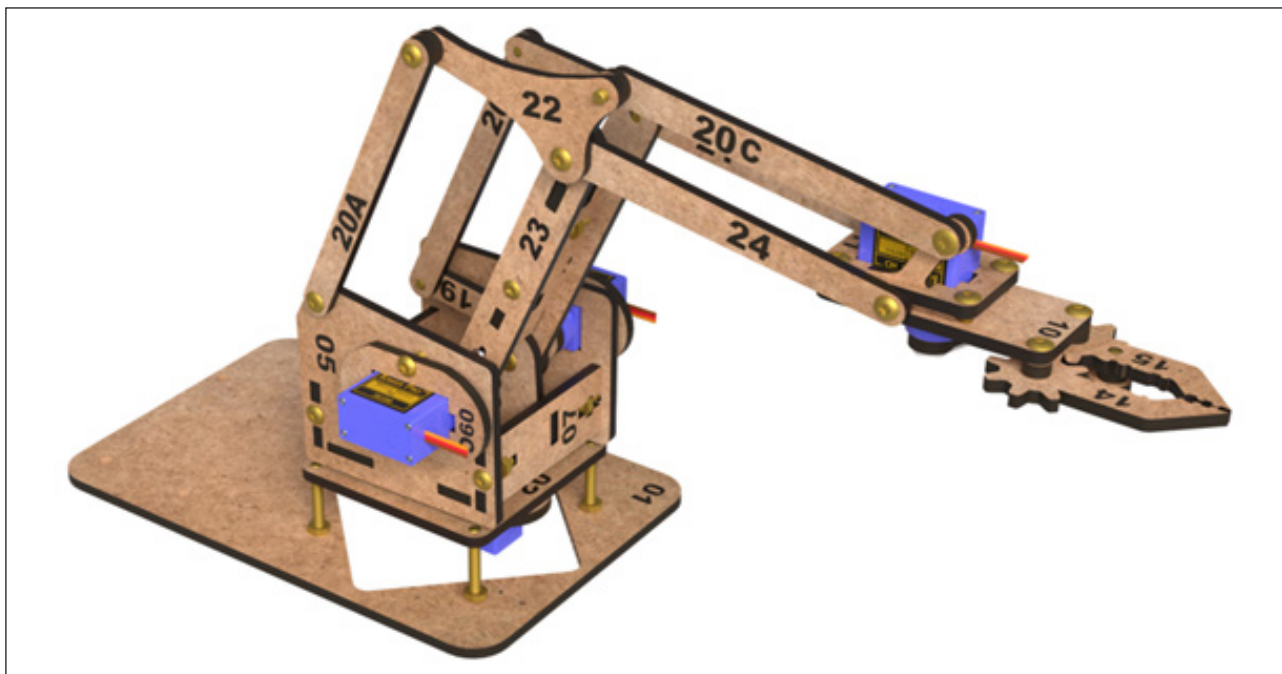
Figura 28 - Braço Robótico encaixado na parte central



ETAPA 9 BRAÇO ROBÓTICO

Pronto! Finalizamos a montagem do Braço Robótico, o qual deve ter a aparência mostrada na figura 29.

Figura 29 - Braço Robótico montado

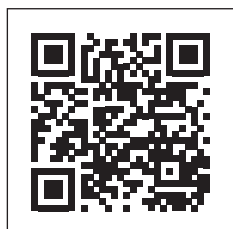


Fonte: SEED/DTI/CTE, 2022



Para Saber Mais...

A animação Braço Robótico foi desenvolvida para lhe auxiliar em possíveis dúvidas que venha a ter durante a montagem do Braço Robótico. Confira em:



<http://rebrand.ly/montagemKitBracoRobotico>

3 Feedback e Finalização

No decorrer desta aula, você teve como missão calibrar os Servos Motores e montar as peças presentes no Kit Braço Robótico. Agora, converse com seus colegas sobre as seguintes situações:

Durante a calibração dos Servos Motores, houve alguma dificuldade na montagem dos componentes e programação? Se sim, que táticas foram utilizadas para a solução das dificuldades?

Você e seus colegas trocaram ideias durante as etapas de montagem do Braço Robótico?

Houve alguma etapa da montagem do Braço Robótico que você solicitou ajuda de seu professor e/ou colegas?

Na próxima aula, você aprenderá a programar o funcionamento do Braço Robótico e, também, verificar se realizou corretamente a montagem das peças deste Kit.



Referências

BLENDER. **Software**. Disponível em: www.blender.org/. Acesso em: 01 jun. 2022.

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.

MBLOCK. **Software**. Site Oficial. Cadastro. Disponível em: <https://ide.mblock.cc/>. Acesso em: 11 jul. 2022.

TINKERCAD. **Autodesk**. Site Oficial. Cadastro. Disponível em: www.tinkercad.com/. Acesso em: 26 mar. 2022.

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

EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ

Adilson Carlos Batista
Cleiton Rosa
Darice Alessandra Deckmann Zanardini
Edna do Rocio Becker
Marcelo Gasparin
Michelle dos Santos
Roberto Carlos Rodrigues
Simone Sinara de Souza

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 e do Esporte 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/)

