Lebiam Tamar Gomes Silva
Alexandre Macedo Pereira
(ORGANIZADORES)

ROBÓTICA EDUCACIONAL NA SALA DE AULA: um manual para professores



EDITORA DO CCTA

Lebiam Tamar Gomes Silva
Alexandre Macedo Pereira
(ORGANIZADORES)

ROBÓTICA EDUCACIONAL NA SALA DE AULA: um manual para professores

João Pessoa, PB
Editora CCTA
2022

REITOR
VALDINEY VELOSO GOUVEIA
VICE-REITORA
LIANA FILGUEIRA CAVALCANTE

Diretor do CCTA
ULISSES CARVALHO DA SILVA
Vice-Diretora
FABIANA CARDOSO SIQUEIRA

Editora do CCTA

Conselho Editorial
ULISSES CARVALHO DA SILVA
CARLOS JOSÉ CARTAXO
MAGNO ALEXON BEZERRA SEABRA
JOSÉ FRANCISCO DE MELO NETO
JOSÉ DAVID CAMPOS FERNANDES
MARCÍLIO FAGNER ONOFRE

Editor
JOSÉ DAVID CAMPOS FERNANDES
Secretário do Conselho Editorial
PAULO VIEIRA
Laboratório de Jornalismo e Editoração
Coordenador
PEDRO NUNES FILHO

Revisão Ortográfica
MARGARETE VON MUHLEN POLL

Diagramação e Capa
RAÍZA BRAZ

Copyright © 2022 dos organizadores.

Todos os direitos reservados à Editora do CCTA. Depósito legal efetuado.

Autorizada a reprodução total ou parcial desde que citada a fonte. O conteúdo de cada capítulo é de inteira responsabilidade de seus(as) respectivos(as) autores(as).

Realização: Projeto de Extensão "Laboratório de Robótica Educacional"

Apoio: Direção do Centro de Educação, Laboratório de Estudos e Práticas Pedagógicas Interdisciplinares (LEPPI), Escola de Educação Básica da Universidade Federal da Paraíba, Grupo de Pesquisa GEINCOS/CE/UFPB

Ficha catalográfica elaborada na Biblioteca Setorial do CCTA da Universidade Federal da Paraíba

R666 Robótica educacional na sala de aula: um manual para professores [recurso eletrônico] / Organização: Lebiam Tamar Gomes Silva, Alexandre Macedo Pereira. - João Pessoa: Editora do CCTA, 2022.

Recurso digital (321MB)
Formato: ePDF
Requisito do Sistema: Adobe Acrobat Reader
ISBN: 978-65-5621-222-7

1. Educação - Robótica. 2. Tecnologias digitais - Ensino. 3. Robôs - Montagem e programação. I. Silva, Lebiam Tamar Gomes. II. Pereira, Alexandre Macedo.

UFPB/BS-CCTA CDU: 37:007.52

Elaborada pela Bibliotecária Susiquine R. Silva – CRB15/653

AGRADECIMENTOS

A gratidão é o reconhecimento de que nunca realizamos nada sozinhos. Somos o que somos e construímos qualquer coisa a partir de importantes auxílios que recebemos durante o processo de desenvolvimento de uma ideia. Desde a sua concepção, uma ideia já é fruto de nossa interação com o mundo e com outras pessoas que conhecemos ou cujos textos lemos e, portanto, fruto de um pensar coletivo que, para se tornar realidade, conta sempre com interlocutores e colaboradores.

Assim, esta obra é o resultado de muitos pensamentos e da interação com pessoas que teceram o conjunto de conhecimentos que nela estão expressos. A todos os pesquisadores e educadores que nos antecederam nesse pensar e fazer sobre a aplicação das tecnologias na educação, especialmente, à robótica educacional, expressamos nossos agradecimentos pela inestimável contribuição que deram para o processo educativo de crianças, adolescentes e jovens no Brasil e no mundo.

No contexto acadêmico em que esta obra se realiza, temos muito a agradecer aos nossos pares, educadores que, juntamente conosco, agiram na difícil realidade das instituições públicas de ensino para que projetos desafiadores se tornassem possíveis. Destacamos, em especial, o compromisso e o empenho dos queridos professores e diretores do Centro de Educação, Wilson Honorato Aragão e Swamy Soares de Paula Lima Soares, responsáveis pela criação do Laboratório de Estudos e Práticas Pedagógicas Interdisciplinares (LEPPI) e pela aquisição dos materiais e equipamentos necessários à realização das atividades do Projeto Laboratório de Robótica Educacional.

Agradecemos à coordenação da Escola de Educação Básica e à chefia do Departamento de Educação Básica (DEBAS) que, sob a gestão das professoras Patrícia Batista Bezerra Ramos (*in memorian*) e Fernanda Mendes Cabral Albuquerque Coelho, juntamente com as professoras das séries envolvidas no projeto, Arilane Florentino Félix de Azevedo, Amanda Sousa Galvíncio, realizaram esta importante ação com resultados tão significativos para as crianças contempladas com as aulas de robótica educacional no ano de 2019.

Agradecemos aos técnicos administrativos do Centro de Educação, Fabiana Ramalho dos Santos (Chefia do Setor de Contabilidade e Finanças), David de Lima Nascimento (Coordenador do Patrimônio, Almoxarifado e Infraestrutura), Vandivel Galdino Bezerra Filho (Assessor de Informática), Kestenberg Fernandes da Silva (Assistente de TI), que sempre colaboraram conosco, tornando possível a aquisição de materiais didáticos e a disponibilização de equipamentos tecnológicos para uso nas aulas de robótica educacional.

Agradecemos aos nossos estimados estudantes de graduação, que conferem razão e sentido para o ato educativo na Universidade, comprometido com um ideal de homem e sociedade, que se espera mais justa e democrática, e com uma educação de qualidade para todos os brasileiros. Eles que, com sua juventude, motivação, sonhos e esperanças renovam em nós o desejo de prosseguir diante dos desafios postos constantemente aos educadores em nosso País. Em especial, nossos sinceros agradecimentos aos vinte estudantes de graduação que integraram a equipe do Projeto Laboratório de Robótica Educacional nos anos de 2019 e 2020 e contribuíram com seus conhecimentos e habilidades para o alcance dos objetivos estabelecidos e dos resultados almejados.

Agradecemos às crianças das turmas do 5º ano do ensino fundamental da EEBAS (2019) e a seus pais, que acreditaram na proposta do Projeto e nos apoiaram em todas as atividades. Com elas, aprendemos muito e fomos além do que imaginávamos, guiados por sua curiosidade e pelo desejo de saber sempre mais. Foram momentos singulares de aprendizagem mútua, que oportunizaram aos estudantes de graduação uma experiência rica e gratificante de imersão em contextos educativos reais e contribuíram para uma sólida formação docente teórica e prática, que os acompanhará na trajetória profissional.

Por fim, agradecemos à Universidade Federal da Paraíba, instituição educativa da qual fazemos parte e com a qual assumimos um compromisso recíproco de zelar pela educação pública de nosso País, dedicando, para isso, nossos esforços acadêmicos em atividades de ensino, pesquisa e extensão que contribuem para a formação humana e profissional dos nossos egressos.

Lebiam Tamar Gomes Silva
Alexandre Pereira Macedo

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....**9**

COMO LER ESTE LIVRO.....**13**

GUIA DO PROFESSOR.....**16**
Lebiam Tamar Gomes Silva; Alexandre de Macêdo Pereira; Ana Raquel Dantas de Almeida; Ana Paula da Silva Azevedo; Everton Nascimento da Silva; Letícia Rodrigues Dumont Gualter; Aldo Ribeiro de Lima; Thiago Henrique Melo de Sá; Josicleide da Silva Rodrigues.

Orientações didáticas 20
Dicas de montagem e programação para os desafios.....23
Referências.....32

PLANOS DE AULA DO 4º ANO.....**35**
Valéria Lima dos Santos; Maria Helena Azevedo Macedo; Juliane Galindo de Sales; Antônio Wagner Rodrigues de Lima; José de Arimatéia Ferreira dos Santos Filho; Wagner Dantas Garcia; Alexandre Macedo Pereira.

Aula 1: O que é robótica educacional?.....**36**
Papo Prof.....40
Atividade desplugada: robô e ser humano.....41

Aula 2: Estruturas resistentes.....**46**
Papo Prof.....49

Aula 3: Estudo das bases.....**52**
Papo Prof.....56
Montagem: robô tripé.....58
Montagem: robô guincho.....64
Montagem: robô velocibot.....72
Montagem: robô guindaste.....76

Aula 4: Conhecendo os motores.....**86**
Papo Prof.....90
Montagem: robô carro educador.....93
Demonstração.....98

Aula 5: Programação de robô multitarefa.....99
Papo Prof.....103
Montagem: robô inseto.....106
Demonstração.....121
Programação: robô inseto.....122

Aula 6: Desafio final – Festa.....132
Montagem: robô dançarino 1.....135
Demonstração.....138
Montagem: robô dançarino 2.....143
Programação: robôs dançarinos 1 e 2.....147

PLANOS DE AULA DO 5º ANO.....154
Ana Raquel Dantas de Almeida; Ana Paula da Silva Azevedo; Thiago Henrique Melo de Sá; Letícia Rodrigues Dumont Gualter; Aldo Ribeiro de Lima; Everton Nascimento da Silva; Josicleide da Silva Rodrigues; Lebiam Tamar Gomes Silva.

Aula 1: O que é robótica?.....155
Papo Prof.....158
Montagem: mão robótica EV3.....160
Demonstração.....170
Programação: mão robótica EV3.....171
Atividade desplugada: mão autômata.....174

Aula 2: Partes de um robô.....177
Papo Prof.....180
Montagem: robô *speed*.....185
Demonstração.....200

Aula 3: Movimento e giro.....201
Papo Prof.....205
Programação: robô *speed*.....209
Demonstração.....212

Aula 4: Cores e luminosidade.....213
Papo Prof.....216
Montagem: robô girassol.....220
Demonstração.....232
Programação: robô girassol.....233

Aula 5: Automação e sensores.....240
Papo Prof.....243
Montagem: robô *driving base* 1.....247
Demonstração.....260
Programação: robô *driving base* 1.....261

Aula 6: Corrida de robôs.....269
Papo Prof.....273
Montagem: robô *driving base* 2.....279
Demonstração.....280
Programação: robô *driving base* 2.....281

SOBRE OS AUTORES.....288

APRESENTAÇÃO

Dentre as muitas revoluções que a humanidade promoveu ao longo da história, a revolução tecnológica é a que mais rapidamente mudou e muda nossa forma de viver, compreender, comunicar, aprender, interagir, produzir conhecimento e cultura e atuar sobre o ambiente em que vivemos. Muitas dessas transformações são benéficas à humanidade, mas muitas outras têm colocado a humanidade e a vida na terra em risco.

Para Yuval Noah Harari, no livro *Sapien: uma breve história da humanidade*, "[...] apesar das coisas impressionantes de que os humanos são capazes de fazer, nós continuamos sem saber ao certo quais são os nossos objetivos e, ao que parece, estamos insatisfeitos como sempre. Avançamos de canoas e galés a navios a vapor e naves espaciais – mas ninguém sabe para onde estamos indo" (2018, p. 427).

Nesse contexto, o grande desafio da humanidade consiste em promover o desenvolvimento tecnológico e científico com consciência e com objetivos claros quanto aos avanços desejados ou necessários para o bem comum no planeta. Diante desse dantesco desafio, a educação tem uma função central a cumprir. A educação é uma das instituições sociais responsáveis por formar seres humanos quanto ao desenvolvimento de competências e habilidades que garantirão a inovação de processos e tecnologias, e é também a educação que possibilitará a construção coletiva de uma consciência crítica capaz de estabelecer parâmetros que nortearão os avanços e os limites das tecnologias.

Nesse cenário promissor, mas cheio de desafios e armadilhas, destacamos a robótica educacional. Ela é uma abordagem pedagógica que tem como finalidade promover a inserção das tecnologias no ambiente educacional, com a intenção de estimular o protagonismo dos(as) estudantes no processo de ensino-aprendizagem, desenvolver a capacidade de resolução de problemas, promover o trabalho coletivo etc. A robótica educacional é também um poderoso instrumento de formação humana, pois pode contribuir para o desenvolvimento de

uma consciência crítica – individual e coletiva – sobre os processos de desenvolvimento científico e tecnológico que os seres humanos estão empreendendo.

Indiscutivelmente, a robótica educacional tem uma função relevante nesse cenário de profundas transformações promovidas pelo avanço tecnológico. É importante destacar que ela não deve ser compreendida como um instrumento de formação pragmático, submetido aos interesses da indústria e do capitalismo. A robótica educacional, enquanto processo formativo, está comprometida com a formação humana em sua plenitude, ou seja, com a formação omnilateral.

Compreendendo a relevância social, política, cultural e acadêmica da robótica educacional no cenário da sociedade contemporânea, a Profª. Drª. Lebiam Tamar Gomes Silva e o Prof. Dr. Alexandre Pereira Macedo, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro de Educação (CE), Departamento de Habilitações Pedagógicas (DHP), coordenaram o projeto de extensão Laboratório de Robótica Educacional (PROBEX/UFPB/2020). O referido Projeto resultou de estudos e de experiências acumuladas nas atividades como docentes, especialmente, na formação de graduandos através do componente curricular obrigatório Educação e Tecnologias, do Curso de Pedagogia. O Projeto surge da intenção de oferecer uma formação acadêmica que permitisse aos estudantes da graduação uma imersão teórica e prática no campo investigativo da educação mediada por tecnologias.

Em 2019, o Projeto Laboratório de Robótica Educacional teve início como uma atividade de extensão universitária, agregando um grupo de estudantes do Curso de Pedagogia interessados em desenvolver estudos e aplicações sobre as tecnologias digitais em contextos educativos. O objetivo principal do Projeto, formar estudantes de graduação para a integração de tecnologias no currículo escolar, encontrou aprovação e apoio da Direção do Centro de Educação e da Coordenação da Escola de Educação Básica da UFPB.

Em seu primeiro ano, o Projeto atendeu a um público alvo composto por estudantes de duas turmas do 5º ano do ensino fundamental da Educação Básica (crianças entre 9 e 10 anos), oferecendo aulas semanais no Laboratório de Estudos e Práticas

Pedagógicas Interdisciplinares (LEPPI/CE), com o objetivo de realizar a formação docente dos estudantes de Pedagogia e introduzir os estudantes da Educação Básica aos conceitos e princípios da Robótica Educacional. O Projeto alcançou os objetivos previstos e superou as expectativas dos participantes.

Assim, em 2020, o Projeto foi submetido ao edital do Probex e aprovado, com uma proposta ampliada para atender crianças do 4º e do 5º anos do ensino fundamental, a pedido das próprias crianças e da coordenação da Escola de Educação Básica da UFPB. O grupo de estudantes extensionistas também cresceu, reunindo graduandos de diversos cursos da Universidade, compondo uma equipe de 16 estudantes.

Com a pandemia da COVID-19 e a suspensão das aulas presenciais, a proposta do Projeto foi alterada para a concepção e elaboração de um *e-book* com planos de aula, orientações ao professor, manuais de montagem e de programação de robôs e atividades desplugadas, com o objetivo de ofertar aos leitores, em especial professores da rede pública de ensino, um material didático completo que os auxilie no desenvolvimento de atividades pedagógicas de robótica educacional para crianças do 4º e do 5º anos do ensino fundamental.

O *E-book* está organizado em três capítulos. O primeiro capítulo apresenta um guia do professor com orientações gerais sobre os conteúdos e as práticas pedagógicas propostas no livro; o segundo e o terceiro capítulos apresentam seis planos de aula de robótica educacional destinados ao 4º ano e seis planos de aula de robótica educacional destinados ao 5º ano do ensino fundamental. Cada plano de aula contém informações detalhadas sobre os procedimentos metodológicos para a execução da aula e das atividades sugeridas. Na sequência, o professor leitor encontrará a seção “Papo Prof.” – uma conversa sobre conceitos, estratégias didáticas, curiosidades e informações complementares, que poderão auxiliar o professor na preparação e na condução das aulas. Em seguida, são dispostos todos os materiais didáticos necessários, tais como: atividades desplugadas, moldes para a confecção das pistas dos desafios e moldes com sugestões para a personalização dos robôs (em tamanho real para

impressão), manuais de montagem e manuais de programação para a construção dos protótipos de robôs.

A obra é um livro digital interativo, produzido para a leitura preferencialmente em suportes eletrônicos (computador, *tablet* ou leitores de e-*book*) e também para leitura impressa. É importante ressaltar que a produção deste *e-book* só foi possível graças à dedicação dos professores organizadores da obra e dos estudantes universitários integrantes da equipe de extensionistas do Projeto ao longo de mais de um ano (2020-2021). O livro está disponível gratuitamente nos formatos PDF interativo e *ePub* e pode ser acessado pelos sistemas operacionais Windows, Android e IOS.

É com satisfação que a equipe do projeto Laboratório de Robótica Educacional entrega à comunidade acadêmica da UFPB, aos professores da rede pública de ensino e à comunidade em geral este *E-book*.

Desejamos a todos uma excelente leitura e uma proveitosa aplicação do conteúdo da obra em suas aulas!

Lebiam Tamar Gomes Silva
Alexandre Pereira Macedo.

COMO LER ESTE LIVRO

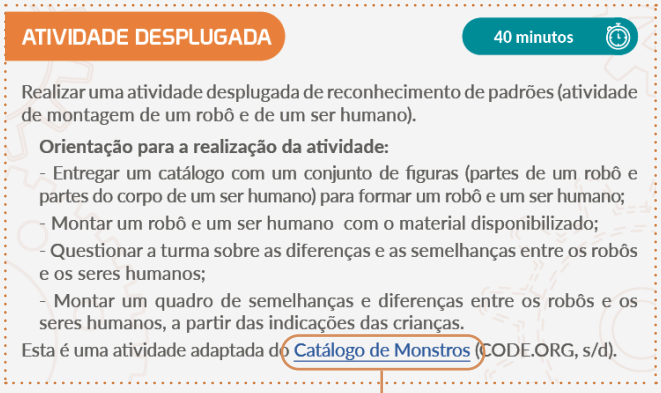
Este ebook é uma obra digital interativa. Nela, os leitores encontrarão conteúdos apresentados em diferentes formatos de informação (texto, imagem, vídeo, hipertextos etc.). O *design* e *layout* do livro foram configurados para melhor leitura e tela de computador e de tablet, apresentando tipografia, iconografia e paleta de cores que assegurem legibilidade e conforto visual para a leitura digital.

O plano de aula apresenta ícones para acesso ou navegação rápida em seus conteúdos, conforme apresentamos abaixo.



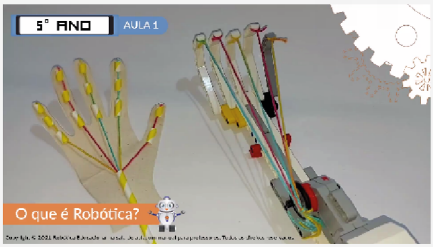


Clicando sobre este ícone, você obterá informação sobre o tempo estimado de duração de cada procedimento metodológico previsto no plano de aula (clique no ícone para abrir e nos minutos para fechar).



Os textos destacados em AZUL e SUBLINHADOS são *hyperlinks* para acesso a informações disponíveis na *internet* que ampliarão seu conhecimento e as possibilidades de realização das aulas propostas no *ebook*. Eles também poderão remeter ao diretório para *download* de materiais didáticos complementares (moldes, atividades e slides de apresentações multimídia) que foram elaborados e disponibilizados pelos autores deste livro para impressão ou exposição durante as aulas.

DEMONSTRAÇÃO



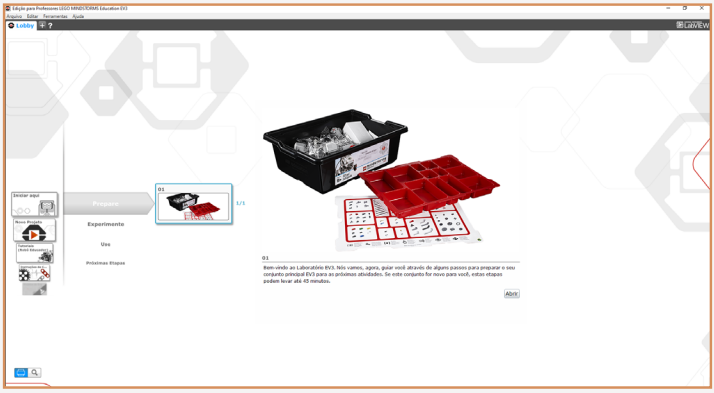
Se você está lendo em PDF interativo **clique aqui** para assistir o vídeo.

167

Nestas páginas, você poderá assistir a vídeos com demonstrações dos robôs sugeridos, executando as programações propostas para cumprir os desafios contidos nos planos de aula. Para visualizar os vídeos diretamente na obra, você precisa realizar a leitura em arquivo *ePub*. Caso contrário, você terá de clicar sobre a indicação de *link* para acessar ao vídeo, disponível na página.

APLICATIVOS

Para realizar as atividades propostas nos planos de aula, você precisará instalar os aplicativos indicados em computadores da escola e/ou *smartphones* de seus estudantes. O principal deles é o LEGO MINDSTORM EDUCATION EV3. Acesse o site oficial da LEGO e faça o *download* do arquivo para instalação: https://education.lego.com/en-us/downloads/mindstorms-ev3/software#downloads



TUTORIAIS

A LEGO disponibiliza materiais para auxiliar você a conhecer os recursos disponíveis no *Kit* LEGO MINDSTORM EDUCATION EV3 e aprender sobre como usá-los nas montagens de seus robôs. A leitura do Guia do Usuário e da Ajuda do EV3 são indicadas como pré-requisitos para o trabalho com a Robótica Educacional. Você também poderá consultá-los sempre que precisar. Acesse:

Guia do Usuário: https://le-www-live-s.legocdn.com/ev3/userguide/1.4.0/ev3_userguide_ptbr.pdf

Ajuda do EV3: https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/hu-hu/

GUIA DO PROFESSOR

AUTORES

Lebiam Tamar Gomes Silva; Alexandre de Macêdo Pereira;
Ana Raquel Dantas de Almeida; Ana Paula da Silva Azevedo;
Everton Nascimento da Silva; Letícia Rodrigues Dumont Gualter;
Aldo Ribeiro de Lima; Thiago Henrique Melo de Sá;
Josicleide da Silva Rodrigues.

O guia do professor é a primeira parte do *e-book* e está organizado em quatro seções: orientações didáticas, dicas de montagem e dicas de programação dos robôs para a realização dos desafios e orientações para a realização das atividades desplugadas propostas nos planos de aula. Este guia apresenta informações importantes sobre o conceito de robótica educacional, os fundamentos filosóficos e didáticos do ensino de robótica educacional e a recomendação da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) quanto às competências relacionadas ao desenvolvimento do pensamento computacional e ao domínio de conhecimentos sobre as tecnologias digitais por estudantes da Educação Básica.

Recomendamos que a leitura do guia seja realizada, preferencialmente por completo antes de iniciar o estudo dos temas abordados e de realizar as aulas de robótica educacional propostas neste livro. Contudo, você também pode fazer a leitura de modo descontínuo, utilizando este guia para consulta de informações que lhe interessar ou de acordo com suas necessidades durante a realização das aulas sugeridas.

Vamos começar nossa conversa, explicando o que é o trabalho pedagógico com robótica na escola. Ele não deve ser entendido apenas como uma nova atividade que desperta interesse e motivação nos estudantes desde as séries iniciais da Educação Básica. Também não é uma brincadeira ou atividade lúdica apenas para divertir e criar alternativas à rotina escolar. As atividades desenvolvidas em aulas de robótica educacional precisam ter intencionalidades pedagógicas bem definidas, articular-se com a construção inter e transdisciplinar do conhecimento e promover uma aprendizagem que conecta conceitos de diferentes áreas de conhecimento. São aulas para desenvolver a iniciação científica e tecnológica dos estudantes, fazendo-os imergir em procedimentos sistemáticos do pensamento para a solução

de problemas e de proposição e prototipação de soluções que podem ser testadas e implementadas em contextos reais.

Pesquisadores como Seymour Papert e outros que o sucederam no estudo e na teorização dos pressupostos filosóficos e metodológicos que fundamentam a robótica educacional desenvolveram estudos, *softwares*, *hardwares* e artefatos tecnológicos variados que permitem o desenvolvimento e a programação de protótipos robóticos por crianças. Agora, você é convidado a fazer parte desse processo com seus estudantes, descobrindo, aprendendo e criando alternativas para que o trabalho com tecnologias digitais na escola não se limite à formação de usuários com algum saber técnico e nenhum conhecimento crítico e reflexivo que lhes permitam ser criadores de tecnologias para atender às suas necessidades ou a de outras pessoas e realidades.

Então, você precisa iniciar o estudo e a aplicação dessa tecnologia, entendo a resposta para a seguinte pergunta: O que é Robótica Educacional? Com base na definição de D'Abreu (1993 apud CHELLA, 2002), compreendemos a robótica educacional como um ambiente pedagógico constituído pelo conjunto articulado de *hardwares* (dispositivos eletrônicos e eletromecânicos) e de *softwares* (programas) aplicados à construção de robôs (dispositivos automatizados), que favorece a produção do conhecimento por meio da abordagem interdisciplinar de um tema ou problema.

O ensino da robótica educacional tem sua base filosófica no Construcionismo, do matemático Seymour Papert. Em seus experimentos, Papert propunha um ambiente de ensino e aprendizagem no qual o estudante participa de modo ativo e aprende fazendo. Assim, por meio do trabalho em equipe, da resolução de problemas, da proposição e da testagem de hipóteses, da experimentação e da reflexão sobre o erro, o processo de ensino e aprendizagem se realiza, favorecendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas e emocionais importantes, não apenas para o contexto escolar, mas para a vida do estudante além da escola.

Em um mundo globalizado e tecnológico, faz-se necessário desenvolver processos educativos que contemplem as constantes, intensas e profundas transformações nos modos de aprender, de viver e de ser da sociedade contemporânea. Muito se tem discutido a respeito de um novo perfil de estudante e de modelos de educação que atendam às necessidades que surgem no Século XXI. Segundo Carbajal e Baranauskas

(2018, p. 1113), “a capacidade de gerar conhecimento, pensar e agir de maneira criativa estão se tornando mais importantes do que a capacidade de memorizar informação existente. No entanto, esse tipo de habilidade não pode ser adquirido com uma educação convencional”. Nesse contexto social, a robótica educacional se apresenta como uma proposta pedagógica que pode fazer frente aos desafios educacionais impostos pela realidade contemporânea.

Em virtude disso, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, [2018?]) recomenda a utilização da robótica educacional como recurso para promover a aprendizagem curricular de forma criativa e experimental, com o objetivo de incluir a tecnologia digital na escola, inovar nos métodos de ensino e desenvolver o pensamento computacional. As aulas de robótica educacional são consideradas práticas da cultura *maker*, popularmente conhecida por *faça você mesmo*. Nelas, os estudantes tornam-se participantes ativos e interativos no processo de aprendizagem. Ao invés de apenas brincarem com máquinas ou brinquedos, as crianças podem aprender a criá-los, tornando-se pequenos inventores. A robótica educacional possibilita às crianças o contato com princípios e conhecimentos do saber científico e tecnológico, a partir da montagem de robôs e de máquinas autômatas. Além disso, são estimuladas ao desenvolvimento do raciocínio lógico dedutivo, da motricidade, de habilidades para a comunicação e para o trabalho colaborativo.

A robótica educacional também contribui para o desenvolvimento do pensamento computacional em crianças. O pensamento computacional inclui a aprendizagem de fundamentos da Computação e pode ser desenvolvido por crianças a partir do uso de artefatos tecnológicos modernos, da rede mundial de computadores e de atividades desplugadas. O pensamento computacional trata da resolução de problemas a partir do uso da lógica, podendo-se, para isso, mobilizar conhecimentos específicos de tecnologia e das demais disciplinas do currículo escolar.

Segundo Jeanette Wing (2016), o pensamento computacional é uma habilidade fundamental e não se limita a ensinar pessoas a pensarem como um computador. Trata-se de conhecer conceitos computacionais e ser capaz de aplicá-los para abordar e resolver problemas cotidianos. O pensamento computacional vai muito além de ensinar a programar. Ele implica o desenvolvimento de múltiplos níveis de abstração e deveria orientar pesquisadores, cientistas da computação e educadores a modificarem a

ideia que possuem sobre a Computação. A autora explica que o pensamento computacional trata de "reformular um problema supostamente difícil em um que somos capazes de resolver, usando da redução, incorporação, transformação ou simulação" (WING, 2016, p. 2).

É importante destacar que o pensamento computacional contribui para o desenvolvimento de quatro habilidades essenciais para a resolução de problemas: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo. Elas são conhecidas como os quatro pilares do pensamento computacional. A habilidade de decomposição implica a capacidade de dividir um problema grande e complicado em problemas menores e mais simples de resolver. Ao fazer isso, é possível focar na análise mais detalhada de cada problema menor para identificar semelhanças e diferenças com outros problemas que já sabemos como resolver. Essa habilidade é chamada de identificação ou reconhecimento de padrões que nos permitem prever ou compreender o problema a partir da análise dos padrões que se repetem e que são relevantes para a solução do problema. A abstração é a habilidade de isolar esses elementos relevantes para análise e ignorar os elementos insignificantes para a solução do problema. Quando sabemos que elementos importam para resolver o problema, organizamos uma ou mais sequência de instruções precisas e finitas que conduzem à solução do problema. Essa sequência é chamada de algoritmo (BRACKMANN, 2017). Em um primeiro momento, essa explicação sobre os quatro pilares do pensamento computacional pode soar estranha para muitos de nós professores ou estudantes. Porém, a realidade é que, a todo tempo, estamos, instintivamente, operando com essas habilidades em nossas atividades cotidianas. Compreendê-las melhor e integrá-las aos processos educativos de modo sistemático pode contribuir para que potencializemos a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo de nossos estudantes.

Todos nós já ouvimos falar, em algum momento de nossa trajetória docente, em habilidades e competências, não é verdade? Mas, você lembra o que é competência ou o que é habilidade?

Se lembra, ótimo! Se não lembrar, vamos recordar!

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sugere um conjunto de competências e de habilidades a serem desenvolvidas durante o processo de ensino e de aprendizagem nas áreas de conhecimento que integram o currículo escolar da Educação Básica. Segundo a BNCC (BRASIL, [2018?],

p. 8), "[...] competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho". Desse modo, os processos de ensino e aprendizagem devem mobilizar conhecimentos, práticas cognitivas e socioemocionais, atitudes e valores, com a finalidade de resolver situações diversas na vida diária.

Respondida a questão acerca das competências e das habilidades, surge uma nova questão: De onde vêm as competências e as habilidades para o ensino e a aprendizagem na Robótica Educacional? Este *e-book* utiliza como documentos orientadores para o ensino e a aprendizagem na Robótica Educacional, as Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), o Currículo da Cidade - Tecnologias para a aprendizagem da Secretaria de Educação do município de São Paulo e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

1. Orientações Didáticas

Pensando e preparando aulas de robótica educacional

Cada pessoa aprende de uma forma diferente, e muitas são as definições para o que é aprender. Nosso principal desafio como professor é mediar processos educativos que promovam a aprendizagem, articulando conhecimentos prévios com os conhecimentos em descoberta. Para isso, devemos buscar por recursos e estratégias didáticas que atendam aos diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes, para deixar a aula diversificada e envolvente. A elaboração de conteúdos educativos ou a seleção de bons recursos didáticos, como vídeos, imagens, objetos concretos, demonstrações e protótipos, podem potencializar a aprendizagem durante uma aula. A observação atenta e o diálogo pedagógico com os estudantes também oferecem informações relevantes para a construção de práticas educativas que alcancem os resultados esperados para o processo de ensino e aprendizagem. Assim, aproveite cada aula como um laboratório de investigação do fenômeno educativo, estabelecendo um trabalho colaborativo com os estudantes. Para isso, sempre pergunte aos alunos

sobre como eles avaliam o trabalho realizado com as atividades desplugadas e com o *kit* de robótica educacional para o desenvolvimento dos protótipos de robôs durante as aulas.

Antes das aulas

Sabermos que planejar, desenvolver e executar atividades pedagógicas requer conhecimentos especializados sobre a gestão dos processos educativos. Esse processo consiste em um conjunto de atividades complexas e desafiadoras.

Algumas perguntas frequentes surgem na hora de elaborar o planejamento pedagógico: Como fazer o planejamento das aulas? Como mediar a aprendizagem de forma que os estudantes se interessem pelas vivências no âmbito escolar? Como alcançar os objetivos pedagógicos estabelecidos no planejamento?

Essas perguntas serão respondidas à medida que o professor estabelecer um diálogo aberto e franco com os estudantes. A melhor maneira de realizar o planejamento pedagógico de suas aulas é convidando e incentivando os seus estudantes a participarem do processo de escolhas e da tomada de decisão.

Professor, seja ousado, promova a participação e crie um espaço de diálogo com os estudantes!

Antes de iniciar as atividades em sala de aula, converse com os estudantes acerca do tema a ser estudado. Procure saber quais conhecimentos, dúvidas e curiosidades os estudantes têm sobre o assunto. Você pode se surpreender com as informações dadas pelos estudantes. Para promover a integração deles no processo de planejamento pedagógico, envolva-os com questionamentos estimulantes, use uma linguagem clara, objetiva e que tenha relação com o vocabulário deles.

Para conhecer o mundo dos estudantes, procure saber sobre o que eles gostam e conhecer melhor a realidade em que vivem. Faça da sala de aula um ambiente acolhedor. Deixe-os à vontade para compartilhar suas ideias, reflexões, experiências e levantar seus questionamentos. Lembre-se de sempre valorizar a fala dos estudantes!

Durante as aulas

As aulas de robótica educacional que serão apresentadas neste livro são organizadas metodologicamente em três procedimentos didáticos:

(1) contextualização, (2) montagem e programação e (3) desafio. Na hora de realizar as aulas sugeridas, observe com atenção os procedimentos descritos na metodologia dos planos de aula.

A **contextualização** é o procedimento didático em que você apresenta o tema da aula, conversa com os seus estudantes sobre o que eles conhecem acerca do conteúdo e apresenta os conceitos que serão aplicados para a resolução do desafio proposto. Ainda neste momento, é necessário apresentar aos estudantes o problema que será resolvido como um desafio cognitivo e discuti-lo.

Os procedimentos de **montagem e programação** de protótipos robóticos compõem o procedimento didático de compreensão e aplicação dos conceitos estudados, para gerar aprendizagem a partir da experimentação e da organização do pensamento que envolve a solução do problema proposto.

A realização do **desafio** consiste da apresentação e discussão das soluções possíveis para o problema proposto. Ele é um procedimento didático de síntese e de sistematização do conhecimento produzido pelos estudantes durante a aula. Os desafios propostos nas aulas de robótica educacional envolvem montagem e programação de protótipos de robôs, construção de protótipos de máquinas autômatas com materiais de baixa tecnologia e atividades de computação plugada ou desplugada.

A última etapa da aula é a avaliação da aprendizagem. Os planos de aula deste *e-book* se baseiam em conhecimentos pedagógicos e em experiências vivenciadas durante as aulas realizadas pelo projeto de extensão universitária Laboratório de Robótica Educacional no ano de 2019. Nelas, a verificação da aprendizagem ocorria a partir da observação e da intervenção pedagógica realizadas pelos tutores de cada equipe de estudantes ao final do desafio. O *feedback* era imediato e coletivo, focado na análise conjunta das possibilidades de solução do problema proposto, construídas e apresentadas por cada equipe de estudantes durante a aula. A estratégia didática adotada para avaliar a aprendizagem era a roda de conversa. A roda de conversa é aplicada para que as equipes de estudantes apresentem o resultado de sua montagem, programação ou atividade plugada/desplugada e comentem sobre como chegaram àquela solução.

A seguir, vamos conversar um pouco mais sobre o planejamento centrado no estudante e apresentar mais elementos da organização e da prática de ensino de robótica educacional.

2. Dicas de montagem e programação para os desafios

Vamos montar robôs!

A hora da montagem é um momento especial e atraente para os estudantes. É uma atividade prática na qual os estudantes encaixam as peças e constroem os protótipos de suas invenções. É importante ter em mente que esse é um momento de transformar ideias abstratas em objetos concretos. Neste *e-book*, vocês encontrarão doze manuais de montagem, sendo sete manuais para robôs sugeridos nos planos de aula do 4º ano e cinco manuais para robôs sugeridos nos planos de aula para o 5º ano.

A atividade de montagem é a oportunidade ideal para os estudantes compreenderem a aplicação dos conceitos estudados e desenvolverem habilidades importantes, como o trabalho colaborativo, a comunicação eficiente entre os pares, a sociabilidade, entre outras. O momento da montagem dos robôs estimula também o desenvolvimento de habilidades motoras. Prender peças entre o polegar e o indicador é também um treinamento para a musculatura das mãos e dedos. A prática da montagem, se bem planejada e realizada, auxiliará no desenvolvimento motor, cognitivo e social dos estudantes.

Já pensou sobre como promover a sociabilidade entre os estudantes? Essa é uma questão muito importante, uma vez que, para obter sucesso nas atividades de robótica educacional, é recomendável trabalhar em equipe. Contudo, sabemos que trabalhar em equipe é um grande desafio até para os adultos. Imagine para as crianças e adolescentes da Educação Básica! Estes estudantes ainda não desenvolveram competências socioemocionais indispensáveis para o trabalho colaborativo. Dessa forma, é fundamental que os desafios e as atividades propostos nas aulas sejam realizados em equipes.

Para isso, a comunicação é um elemento essencial para a realização do trabalho colaborativo. Quando a comunicação não acontece ou se dá de forma inadequada, o trabalho em equipe fica comprometido. Para alcançar um objetivo comum, os membros de uma equipe precisam realizar uma comunicação eficiente e eficaz. Assim, converse com os estudantes sobre a importância da comunicação no processo de desenvolvimento do trabalho colaborativo de uma equipe.

Quando trabalhamos com pessoas, a possibilidade do conflito está posta, principalmente quando se trata de crianças ou adolescentes. Esteja

preparado para fazer a mediação de conflito entre os estudantes durante a hora da montagem dos robôs. Durante as atividades desenvolvidas no projeto Laboratório de Robótica Educacional, nossa equipe precisou mediar vários conflitos nos grupos formados pelas crianças. A mediação de conflitos entre os estudantes não é algo simples e não há uma fórmula para a mediação. Por isso, tente compreender o problema, dialogando com os estudantes envolvidos. É comum ocorrerem situações em que um estudante é excluído dos trabalhos pelos demais integrantes da equipe ou em que um estudante quer fazer todas as atividades sozinho e não aceita as ideias e a colaboração dos colegas, prejudicando o trabalho de toda a equipe.

A condução pedagógica para essas situações de conflito deve partir do questionamento que conduz à reflexão e à construção de alternativas pelos próprios estudantes. Pode-se também conversar individualmente com os estudantes, quando necessário. Essa conversa deve ser conduzida com tom de voz tranquilo, esclarecendo-se que a intenção do professor é entender o que ocorreu para poder ajudar a equipe a resolver o conflito. As intervenções devem sempre conduzir o estudante à reflexão sobre sua ação ou reação, sobre as emoções envolvidas e sobre como ele se comporta em um conflito.

Como professor, você vai precisar conhecer seus estudantes, ouvi-los e traçar a melhor estratégia para resolver os conflitos em sala de aula. Opte sempre por criar um ambiente em que os estudantes possam se sentir seguros para se expressar e para errar como seres humanos em construção. Estabelecer sanções muitas vezes conduz os estudantes a camuflar suas ações ao invés de encará-las, refletir sobre elas e ter a chance de se desenvolver emocionalmente. Crie o hábito de comentar e elogiar atitudes e comportamentos que são desejáveis na hora da montagem dos robôs. Quando for necessário advertir, que seja de forma breve e sutil - um leve sacudir de cabeça, um olhar, um pequeno comentário de intervenção ou uma conversa em um espaço reservado da sala. Deixe claro para seu estudante que ele pode contar o que houve e que você compreenderá e o ajudará a resolver o conflito.

Para o bom andamento do trabalho colaborativo dos grupos de estudantes, é necessária uma adequada organização pedagógica. Apresente aos estudantes as funções e atribuições que cada membro do grupo deve ter durante as atividades de montagem e de programação dos robôs. Nas atividades do projeto Laboratório de Robótica Educacional, trabalhamos

com grupos compostos por quatro estudantes: um líder, um programador, um montador e um organizador. O líder representa o grupo, coordena os trabalhos, tenta mediar situações entre os membros e auxilia os demais na realização das atividades. O programador trabalha na resolução do problema, pensando o algoritmo para o robô proposto pelo desafio. O montador analisa o manual de montagem e manuseia as peças do *kit* de robótica educacional na montagem do robô. O organizador cuida de manter as peças do kit organizados e ajuda o montador, escolhendo as peças na bandeja e disponibilizando-as na mesa para montagem. A organização do trabalho com os estudantes pode ser rotativa, ou seja, cada estudante exerce uma função diferente durante as aulas. A distribuição de funções e tarefas entre os membros de um grupo não deve implicar um trabalho isolado. É fundamental que os estudantes se ajudem durante a aula, colaborando sempre que for preciso com a realização de qualquer uma das atividades implicadas na solução do desafio.

Legoff et. al. (2018) utilizam o sistema de cinco níveis para organizar as equipes para o trabalho nos Clubes de LEGO, que é uma abordagem terapêutica, baseada em atividades com LEGO, para auxiliar crianças com autismo e/ou condições relacionadas a construir competências sociais. São eles:

1. Ajudante LEGO;
2. Construtor LEGO;
3. Criador LEGO;
4. Mestre LEGO;
5. Gênio LEGO.

Os autores afirmam que “[...] o sistema de nível evoluiu ao longo do tempo e foi utilizado como uma estratégia para auxiliar o desenvolvimento social com base em evidências clínicas diretas" (LEGOFF et. al., 2018, p. 80). Apesar dos exemplos citados de como organizar o trabalho e as atividades entre os membros das equipes, cada professor tem autonomia para criar sua própria forma de organizar as equipes ou adaptar outras estratégias didáticas para atender às necessidades de seus estudantes.

Durante as aulas, procure perceber as habilidades e os interesses dos estudantes, observando desempenho destes nas diferentes funções exercidas no trabalho em equipe. Para isso, é necessário que cada estudante exerça todas as quatro funções sugeridas anteriormente. Muitas vezes,

por trás do desinteresse ou da desmotivação de um estudante durante as aulas, existe falta de afinidade ou de habilidade com relação a determinada atividade da robótica educacional. Esse pode ser o caso de um estudante que não interage com os colegas ou se dispersa facilmente quando realiza a atividade de programação dos robôs, e que se mantém completamente atento, interessado e envolvido na hora da atividade de montagem dos robôs.

Para que a atividade de montagem dos robôs ocorra de forma fluida, colaborativa e integrada, você deve criar um espaço social positivo, estimulando a comunicação entre os estudantes. Vale lembrar que uma aula é, também, um espaço de manifestação de emoções, sentimentos e subjetividades em formação. Por isso, é importante considerar a multiplicidade de fatores de ordem biológica, psicossocial, cultural etc., que influencia o processo de aprendizagem. Segundo Leite e Tassoni (2002), uma abordagem educativa deve compreender a dimensão afetiva como indissociável da dimensão cognitiva, de forma que se faz necessária a construção de um espaço de sociabilidade no qual cada estudante se sinta acolhido, motivado e confortável emocionalmente para se expressar.

Professor, não esqueça de alertar os estudantes com relação aos cuidados com as peças do *kit* de robótica educacional. Algumas delas são muito pequenas e podem facilmente se perder na sala de aula. Oriente-os a não forçarem o encaixe ou o desencaixe das peças, pois isso pode danificá-las. Alerte-os também sobre o risco de colocar as peças na boca para desprendê-las umas das outras. Ao fazer isso, eles podem acabar engolindo-as acidentalmente. Converse com seu estudante para estimular o zelo pelo material de trabalho, mas tenha muito cuidado para não causar medo e desestimular o contato dos estudantes com o *kit* de robótica educacional.

Hora da Programação!

Sem a programação, o robô não passa de um objeto inanimado. Ao se programar um robô, dá-se a ele certas habilidades, como mover-se autonomamente em um espaço físico, seguir linhas, evitar obstáculos, fazer cálculos matemáticos etc. Em nosso e-book, você encontrará sete manuais de programação, sendo dois manuais com a programação de robôs sugeridos para as aulas do 4° ano e cinco manuais para programar os robôs sugeridos para as aulas do 5° ano.

Mas, o que é programação?

Para responder a esta questão, é preciso entender primeiro o que é um algoritmo. Algoritmo é uma sequência ordenada de passos lógicos, finitos e não ambíguos para se solucionar um problema (VASCONCELLOS; TAMARIZ; BATISTA, 2019). O algoritmo apresenta uma lógica possível de organização do pensamento, descrita por meio de instruções claras sobre como resolver um problema ou realizar uma tarefa, que pode ser entendida e executada por um humano ou por uma máquina.

Há uma diferença entre algoritmo e programação. Durante a atividade de programar, usamos a lógica de programação e um Ambiente de Desenvolvimento Integrado – em inglês, *Integrated Development Environment* (IDE) –, que consiste em um *software* utilizado para escrever um algoritmo. Alguns exemplos de IDE são Arduino *Software*, *Visual Studio Code*, LEGO MINDSTORMS *Education* EV3 etc.

Em nossas aulas de robótica educacional, vamos explorar e conhecer mais a IDE do LEGO MINDSTORMS *Education* EV3. Nela, escrevemos o código de programação de forma lógica e estruturada, para, assim, termos um programa. Para ser um programa, é necessário usar uma linguagem de programação que o computador seja capaz de decodificar para seguir as instruções determinadas.

As linguagens de programação mais utilizadas são as seguintes: Java, *Python*, JavaScript, PHP, C#, C++ e programação em blocos, que será a linguagem que usaremos no decorrer das nossas atividades no ambiente de programação da LEGO MINDSTORMS *Education* EV3.

Dito isso, podemos afirmar que o algoritmo é uma escrita lógica, estruturada e sequencial de ações cujo objetivo é fazer um robô cumprir tarefa(s) e/ou resolver problema(s), e um programa é a tradução de algoritmos para uma linguagem de programação que uma máquina inteligente, como um robô, é capaz de entender e executar.

Para ensinar programação aos estudantes, deve-se utilizar o método de programação coletiva. Projete a tela do ambiente de programação da Lego *Mindstorm* EV3 e explique as funções realizadas pelos blocos de programação, disponíveis nas barras de controle coloridas. Após essa explicação, construa, coletivamente com os estudantes, alguns exemplos de programas para que um robô realize diferentes ações.

Agora, organize seus estudantes em equipes com quatro integrantes.

É hora de enfrentar o desafio da programação!

Lembre-se de que, nessa hora, você é um mediador da aprendizagem. Seus estudantes terão várias dúvidas ao longo da atividade de programação, e é importante estimulá-los a pensar ao invés de lhes oferecer uma resposta para as dificuldades surgidas. Programar é essencialmente aprender a pensar! Então, quando as dúvidas dos estudantes emergirem, responda-as com outras perguntas; faça-os levantar hipóteses, pensar, construir ideias para gerar o próprio conhecimento sobre o assunto ou problema em estudo.

Sempre que possível, estimule os estudantes a montarem algoritmos inicialmente usando imagens, como por exemplo, cartões impressos com setas de direção. Você também pode estimulá-los a escreverem os comandos de ação em linguagem natural (português). Essas atividades ajudarão os estudantes a desenvolverem a habilidade da lógica de programação, antes de realizar a tradução do algoritmo para uma linguagem de programação.

O desafio proposto é o que vai mobilizar seus estudantes e motivá-los a pensar, a criar e a descobrir uma solução possível para um problema. A busca pela resposta do problema é o cerne da aula de robótica educacional. Por isso, pense em como desafiar seus estudantes de forma que possam aplicar os conhecimentos científicos e empíricos no problema. Durante o desafio, eles estão aprendendo – uns com os outros, com seus acertos, erros e frustrações – a desenvolver a importante habilidade socioemocional da resiliência. Todas as vezes que seus estudantes programarem, algo pode dar errado durante a execução do programa pelo robô. Apesar de eles estarem programando uma máquina, ainda é possível observar ações e comportamentos que não conseguiram prever no momento da programação do robô.

Durante a preparação para o desafio, você precisará criar e montar os elementos que vão compor o problema a ser resolvido. No momento da contextualização da aula, é interessante desenhar no quadro as ideias que surgem sobre como construir o algoritmo e o programa. Ajude os seus estudantes a levantarem hipóteses de solução e a pensarem sobre quais blocos de ação utilizar e qual a melhor sequência de instruções para construir o programa.

Quando o desafio proposto se realizar em uma pista, apresente-a aos estudantes e faça a contextualização do problema a partir dela, para que eles elaborem soluções de programação para cumprir o trajeto previsto

para ser realizado na pista. Essa é uma estratégia didática de programação coletiva, em que os grupos de estudantes devem primeiramente realizar o reconhecimento da pista, refletir sobre o problema proposto e, por fim, desenvolver um programa com o objetivo de solucionar o problema.

Ser capaz de levantar hipóteses é muito importante para o desenvolvimento dos seus estudantes. Com esse tipo de atividade, eles aprendem a usar a racionalidade para resolver problemas. O levantamento de hipóteses é um dos procedimentos que caracterizam a robótica educacional enquanto metodologia ativa, na qual os estudantes se tornam os protagonistas do processo de aprendizagem e aprendem fazendo (CAMARGO; DAROS, 2018).

Após a apresentação do desafio, os estudantes levantarão vários questionamentos. A partir deles, o professor conduz os estudantes a reflexões e à tomada de decisão sobre as possíveis soluções para o problema, estruturando um pensamento lógico e expressando-o por meio da programação do robô. A atividade de programar realiza a mediação entre abstração e ação concreta.

São exemplos de decisões importantes que as equipes precisarão tomar durante a atividade de programação do robô:

1 - Definir os blocos que serão necessários para compor o programa do robô;

2 - Definir o tipo de bloco de ação (motor tanque ou motor grande);

3 - Definir o modo de operação do bloco, (segundos, rotação, graus, centímetro, polegada, cor, comparar e etc.) e os demais parâmetros adequados para o tipo de movimento que o robô precisará realizar durante seu deslocamento no solo;

4 - Definir o tempo de duração da movimentação do robô.

Os estudantes provavelmente cometerão vários erros ao longo da montagem e da programação dos robôs e, em momentos como esses, é importante que o professor mostre aos estudantes a importância do erro no processo de resolução de um problema e no processo de desenvolvimento do conhecimento. Desmistificar a noção de erro é fundamental para que os estudantes se sintam confiantes. A noção de erro como fracasso deve ser evitada sempre.

Você pode estabelecer um acordo com os estudantes quanto à quantidade de tentativas que as equipes poderão realizar ao programar os robôs antes do desafio na pista. Durante o processo de tentativas, os estudantes devem ser estimulados a refletir sobre o que não deu certo na execução da programação do robô e fazer as alterações que acharem necessárias. Dessa forma, ao mesmo tempo que os estudantes ressignificam a noção de erro, a atividade de programação do robô possibilita-lhes desenvolver autonomia para pensar e decidir sobre seu objeto de conhecimento.

Esse processo de tentativa e erro se realiza de modo cíclico e é chamado de depuração. O termo depuração pode significar, de forma sucinta, a identificação e eliminação de falhas em um programa. Existem diversas maneiras para fazer isso, por exemplo, você pode depurar examinando seu programa e procurando erros de digitação nos comandos ou nos parâmetros, ou analisando um desempenho indesejado do robô durante a execução do programa. De forma geral, a depuração pode ser uma tarefa difícil e trabalhosa, e a dificuldade pode variar de acordo com o ambiente de programação (software) no qual o programa está sendo desenvolvido, a depender da linguagem de programação e das ferramentas disponíveis, tais como depuradores, que permitem ao programador monitorar erros na execução de um programa.

Aprendendo Computação com atividades desplugadas

A Computação desplugada é uma abordagem de ensino de princípios e fundamentos da Ciência da Computação sem o uso de computadores que vem sendo desenvolvida e aplicada em vários países do mundo. Em geral, as atividades desplugadas são práticas lúdicas que oferecem a possibilidade de realizar uma aprendizagem ativa. O professor Tim Bell, autor de um livro que se tornou referência no tema, *Computer Science Unplugged* (www.csunplugged.org), traduzido para o português por Luciano Porto Barreto, em 2011, desenvolveu um conjunto de atividades desplugadas organizado em três tópicos que auxiliam a aprendizagem da representação de informações, da representação de procedimentos e de algoritmos por crianças. Essa obra vem sendo empregada em estudos que aplicam atividades desplugadas em escolas da Educação Básica e observam os resultados obtidos, principalmente, com relação ao interesse e à motivação para o estudo da Ciência da Computação e ao desenvolvimento de habilidades fundamentais

do pensamento computacional por crianças. De Souza et. al (2020) citam alguns desses estudos, destacando os resultados publicados por Lopes e Ohashi (2019), Marinho et. al. (2018), Bezerra et. al. (2017) e Bell, Witten, Fellows (2011).

Brackmann (2017), em sua pesquisa, apresenta diversos jogos e livros criados para o ensino de Computação Desplugada para crianças, os quais estão disponíveis no mercado e podem ser adquiridos por pais ou por escolas para introduzir crianças no estudo de fundamentos da Ciência da Computação e desenvolver habilidades do pensamento computacional desde pequenas. O livro Hello Rubby, uma das obras da autora Linda Liukas, apresenta uma história de aventura vivida por uma menina e envolve em sua trama a solução de problemas por meio de atividades de computação desplugada, que precisam ser realizadas por seus pequenos leitores. Esta obra foi traduzida para o português.

Embora o interesse por computação desplugada e o conhecimento sobre o tema venham crescendo no campo da Educação, Brackmann (2017) afirma que ainda há a necessidade de pesquisas empíricas que apresentem mais evidências sobre as contribuições das atividades desplugadas para o desenvolvimento do pensamento computacional por crianças de escolas primárias. Por isso, abordar esse tema em um livro voltado para professores do ensino fundamental se mostra como uma boa oportunidade para incluir essas atividades em práticas educativas infantis e investigar mais de perto como os conceitos da Computação podem contribuir para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Crianças na idade entre 8 e 10 anos necessitam de operações concretas para a elaboração formal de conceitos e para a realização de abstrações. Por isso, as atividades desplugadas são importantes no processo de aprendizagem dos conteúdos propostos nos planos de aula, na elaboração do pensamento e na construção do conhecimento sobre os temas abordados. Os planos de aula para o 4º ano do ensino fundamental incluem quatro atividades desplugadas: robô e ser humano, ponte de palitos, algoritmo em linguagem natural e cabra-cega. Os planos de aula propostos para o 5º ano do ensino fundamental compõem-se de duas atividades desplugadas: mão autômata e quem sou eu. Nelas, as crianças aprenderão sobre habilidades relacionadas ao pensamento computacional, como decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmo. As

atividades estão acompanhadas dos materiais didáticos necessários à sua realização e podem ser impressos em tamanho real. As orientações sobre o desenvolvimento das atividades sugeridas estão descritas no procedimento metodológico de contextualização dos planos de aula e na seção papo prof. Aliás, esta seção reúne importantes informações complementares que contribuem para a preparação prévia das aulas pelo professor e para a condução didática durante a execução do plano de aula.

Todos os procedimentos e materiais didáticos contidos no ebook foram preparados e experimentados por nossa equipe. Para isso, foi necessária a editoração gráfica dos materiais, a impressão em tamanho real, a montagem das pistas dos desafios e a montagem, a programação e a personalização de cada protótipo dos robôs sugeridos. Pensamos em cada detalhe que pudesse contribuir para sua imersão e experimentação no universo da Robótica Educacional. Contudo, esperamos que os conteúdos do ebook sejam uma referência, e não um modelo padrão para suas práticas de Robótica Educacional. Cada professor, junto com seus estudantes, poderá adaptar e criar outras possibilidades para as aulas que estão sugeridas neste livro. Sabemos que a prática educativa é complexa e aberta, em permanente construção, a partir do ciclo ação-reflexão-ação. É nesse movimento que nos incluímos com a proposição desta obra, que pretende mais abrir possibilidades de reinvenção do fazer pedagógico que apresentar modelos replicáveis para a integração de tecnologias no currículo e nas práticas educativas escolares.

REFERÊNCIAS

BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged**: Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador. Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto. 2011. Disponível em: https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf. Acesso em: 05 abr. 2021.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica**. 2017. 226f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208. Acesso em: 05 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Secretários de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. [São Paulo]: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, [2018?]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

CARBAJAL, M. L.; BARANAUSKAS, M.C. Programação, robôs e aprendizagem criativa por meio de cenários: um estudo exploratório. Anais do **VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação** (CBIE). **XXIV Workshop de Informática na Escola (WIE)**. Fortaleza-CE, 2018, p. 323-332. Disponível em: encurtador.com.br/dzHL7. Acesso em: 05 jan. 2021.

CHELLA, M. T. Ambiente de robótica para aplicações educacionais com SuperLogo. 2002. 186f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/269877. Acesso em: 03 mar. 2021.

DE SOUZA, G. R.; MARINHO, M. A. R. ; AZEVEDO, V. P. M ; DE FARIA, W. W. F. Desplugando: Ensinando Conceitos de Computação na Educação Básica. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 5. , 2020, Evento Online. **Anais**[...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020 . p. 385-394. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrle/article/view/11416. Acesso em: 05 abr. 2021.

LEGOFF , D. B.; LA CUESTA, G. G.; KRAUSS, GW.;BARON-COHEN, S. **Terapia baseada em Lego**. IEAC: Goiânia, 2018.

LEITE, S. A. S.; TASSONI, E. C. M. A afetividade em sala de aula: as condições do ensino e a mediação do professor. In: AZZI, R. G.; SADALLA, A. M. F. A. **Psicologia e formação docente: desafios e conversas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002, p. 113-141.

VASCONCELLOS, I. L. B.; TAMARIZ, A. D. R.; BATISTA, S. C. F. **Apostila de Lógica de Programação**. IFFluminense, 2019. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/560827/2/Apostila%20-%20Curso%20de%20Lógica%20de%20Programação.pdf . Acesso em: 20 fev. 2021.

WING, J. Pensamento Computacional – um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender a usar. R**evista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT)**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 1-10, maio/ago. 2016. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711. Acesso em: 04 nov. 2020.

PLANOS DE AULA DO 4°ANO

AUTORES

Valéria Lima dos Santos, Maria Helena Azevedo Macedo,
Julianne Galindo de Sales, Antônio Wagner Rodrigues de Lima,
José de Arimatéa Ferreira dos Santos Filho,
Wagner Dantas Garcia, Alexandre Macedo Pereira.

AULA 1 O que é Robótica Educacional?

AULA 2 Estruturas Resistentes

AULA 3 Estudo das Bases

AULA 4 Conhecendo os Motores

AULA 5 Programação de Robô Multitarefa

AULA 6 Desafio Final – Festa

O QUE É ROBÓTICA EDUCACIONAL?

Uma aula para aprender sobre máquinas inteligentes ou autômatas e sobre como a criação delas pelos humanos é um processo rico em aprendizagens, que podem acontecer na escola.

OBJETIVOS

GERAL

- Apresentar em caráter introdutório os temas robótica e robótica educacional.

ESPECÍFICOS

- Compreender os conceitos de robótica e robótica educacional;
- Identificar e classificar os diferentes tipos de robôs (físicos e não físicos).

HABILIDADES DESENVOLVIDAS

- Criar e comparar modelos de objetos identificando seus padrões e seus atributos essenciais (CIEB, [2017-2018?], s/p);
- Compreender que máquinas executam instruções, criar diferentes conjuntos de instruções e construir programas simples com elas (SBC, [2017-2018?], p. 11);
- Aplicar, de forma lúdica, princípios de localização e posição de objetos (referenciais espaciais, como frente e atrás, esquerda e direita, em cima e embaixo, dentro e fora etc.) (BRASIL, [2018?], s/p).

CONTEÚDOS CURRICULARES

Robótica: conceito de robótica; conceito de robótica educacional; noção de classificação de robô.
Geografia: referências espaciais e deslocamento.

CONTEXTUALIZAÇÃO

- Verificar os conhecimentos prévios das crianças sobre robô a partir da seguinte pergunta: “Você sabe o que é um robô?”;
- Expor os conceitos de robótica educacional, robô e algoritmo;
- Apresentar e classificar os diferentes tipos de robôs (físicos e não físicos);

ATIVIDADE DESPLUGADA

Realizar uma atividade desplugada de reconhecimento de padrões (atividade de montagem de um robô e de um ser humano).

Orientação para a realização da atividade:

- Entregar um catálogo com um conjunto de figuras (partes de um robô e partes do corpo de um ser humano) para formar um robô e um corpo de um ser humano;

- Montar um robô e um corpo de um ser humano com o material disponibilizado;

- Questionar a turma sobre as diferenças e as semelhanças entre os robôs e os seres humanos;

- Montar um quadro de semelhanças e diferenças entre os robôs e os seres humanos, a partir das indicações das crianças.

Esta é uma atividade adaptada do Catálogo de Monstros (CODE.ORG, c2013).

DESAFIO PROPOSTO

- Atividade do Robô Leppinho

  - Escrever as instruções para que o "robô" (que será interpretado por um dos alunos da turma) percorra um trajeto de um ponto a outro da sala de aula - para cumprir a atividade, o robô deve seguir exatamente as instruções prescritas pelas equipes;
  - Apresentar as peças do *kit* de robótica educacional às crianças.

Lembrete: As instruções devem ser claras e objetivas. Os alunos deverão dar comandos ao robô, como por exemplo: dê três passos à frente; pare; vire um ângulo de 90° à direita; dê dois passos à frente; pare; fim. Neste plano de aula, sugeriu-se que as instruções sejam dadas para que o "robô" se locomova, mas você pode sugerir que os alunos criem um percurso com a finalidade de pegar algum objeto. Nesse caso, a programação deve conter o comando de "pegar o objeto".

Esta é uma atividade adaptada do ROBÔ HAROLD (NELSON et. al., 2015).

AVALIAÇÃO

O professor deve considerar se o aluno compreendeu os seguintes pontos:

- o conceito de robótica;
- a relação entre robótica, robótica educacional e tecnologia;
- a técnica de construção de robôs;
- os usos de robôs para a realização de atividades diversas;
- a diferença entre um robô físico e um robô não físico.

RECURSOS DIDÁTICOS

- computador e projetor;
- quadro e lápis de quadro;
- papel, caneta/lápis e tesouras;
- *kit Lego Mindstorm* EV3;
- atividade desplugada de montagem do robô e do ser humano (Arquivo);
- slides disponíveis para a contextualização dos conteúdos curriculares deste plano de aula (Arquivo com apresentação de slides para baixar).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Secretários de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. [São Paulo]: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, [2018?]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020.

CIEB. **Currículo de Referência em Tecnologia e Computação**, São Paulo, [2017-2018?]. Disponível em: http://curriculo.cieb.net.br/currículo. Acesso em: 03 jun. 2020.

CODE.ORG. **Lesson name: Computational Thinking**, EUA, c2013. Disponível em: https://studio.code.org/unplugged/unplug2.pdf. Acesso em: 03 jun. 2020.

NELSON, R.; CLUTTERBUCK, S. H.; MARKS, S.; SIRINGORINGO, W. **Harold The Robot**: thinking about programming languages, [s. l.], 2018. Disponível em: https://classic.csunplugged.org/documents/activities/community-activities/harold-the-robot/haroldtherobot.pdf. Acesso em: 03 jun. 2020.

SBC. **Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica**, Porto Alegre, [2017-2018?]. Disponível em: https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/203-educacao-basica/1220-bncc-em-itinerario-informativo-computacao-2. Acesso em: 03 jun. 2020.

PAPO PROF

INTERDISCIPLINARIDADE

Muitas são as possibilidades de trabalhar de forma interdisciplinar com a temática da robótica educacional. Neste plano de aula, sugerimos trabalhar com a disciplina de Geografia (referências espaciais e deslocamento - frente e atrás; esquerda e direita).

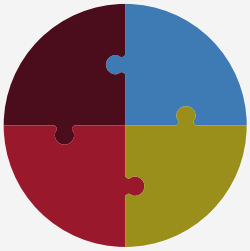


Ilustração: Jorge Luiz Henriques

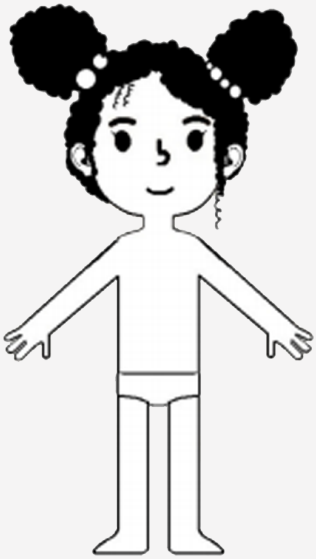
PROFESSOR (A), VOCÊ SABE QUE LINGUAGEM OS ROBÔS COMPREENDEM?

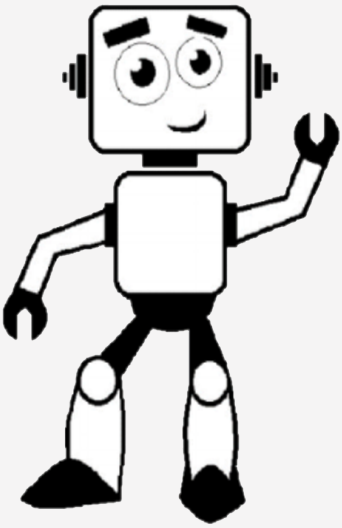
Os robôs não compreendem a linguagem natural dos seres humanos. Eles compreendem a linguagem binária (zeros e uns). Há um conjunto de linguagens de alto nível (Java, Phyton, C#, C++ etc.) que funciona com etapas de tradução e compilação (conversão). Estas etapas transcrevem o código da linguagem de alto nível para a linguagem binária (linguagem de máquina).

```
>>> Class Aprender:
        def_inic(você,nome,idade,sexo);
        seu.titulo = aprender
        seu.subtitulo = programação
        sua.grade = domingo
>>> print Aprender
```

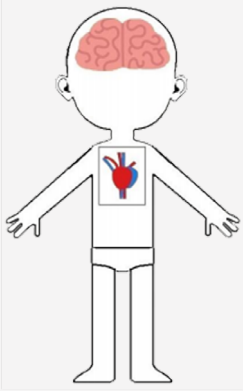
Ilustração: Jorge Luiz Henriques

Robô e Ser Humano



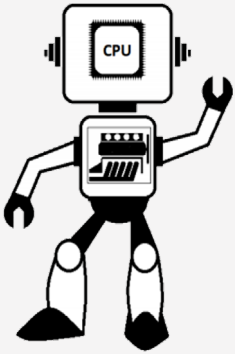


Catálogo

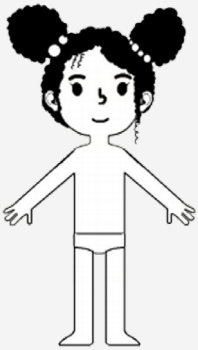


O cérebro emite comandos ao nosso corpo para que este realize movimentos e o coração bombeia sangue para que o corpo funcione.

Robôs usam a CPU (Unidade Central de Processamento) para que seu corpo realize instruções e comandos, enquanto o motor elétrico ou o motor mecânico impulsiona os movimentos.

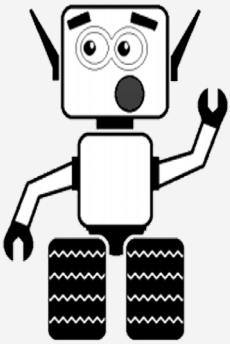


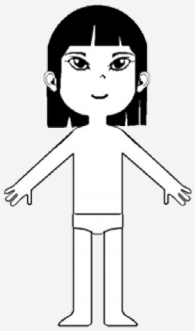
Robô e Ser Humano



Usamos nossas pernas para nos locomover, correr e andar.

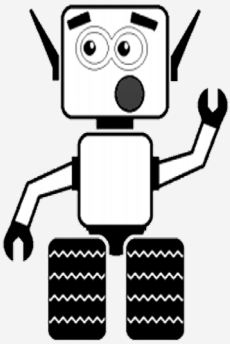
Robôs podem utilizar rodas, esteiras ou estruturas que se parecem com pernas para se locomover, andar e correr.

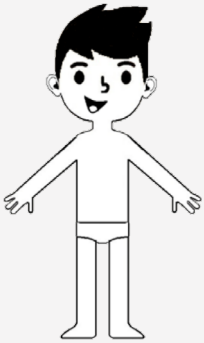




Enquanto usamos nossos sentidos (olhos, ouvidos, tato, paladar e olfato) para captar o mundo a nossa volta.

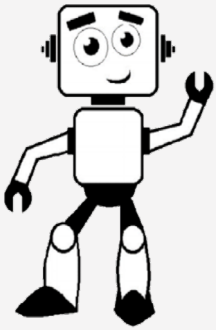
Robôs podem utilizar seus sensores (de luz, de som, de proximidade e de posição) para captar luz, cores, sons e objetos ao seu redor.





Pegamos objetos com nossas mãos e executamos o movimento de pinça para executar tarefas que requerem muita precisão.

Robôs podem utilizar estruturas que se assemelham a braços, garras e mãos para pegar objetos e executar tarefas com muita precisão!



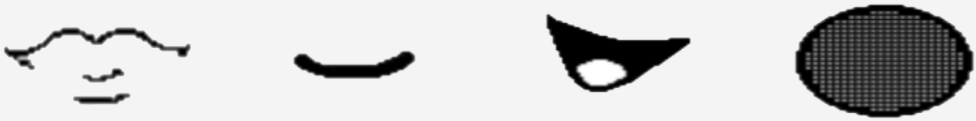
Olhos

Imprimir e recortar



Bocas

Imprimir e recortar



Orelhas

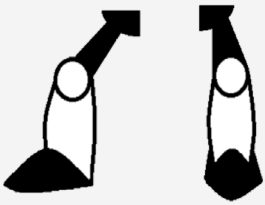
Imprimir e recortar

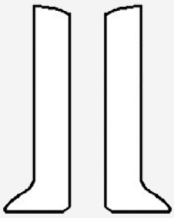


Base

Imprimir e recortar

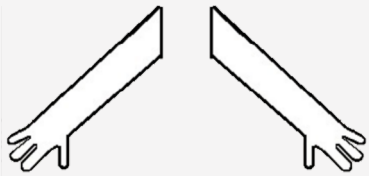






Braços

Imprimir e recortar





Controle

Imprimir e recortar



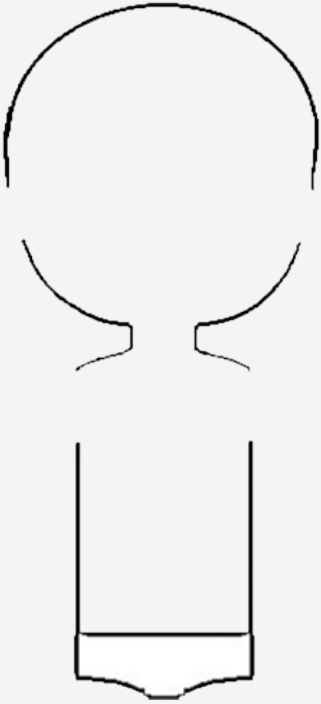


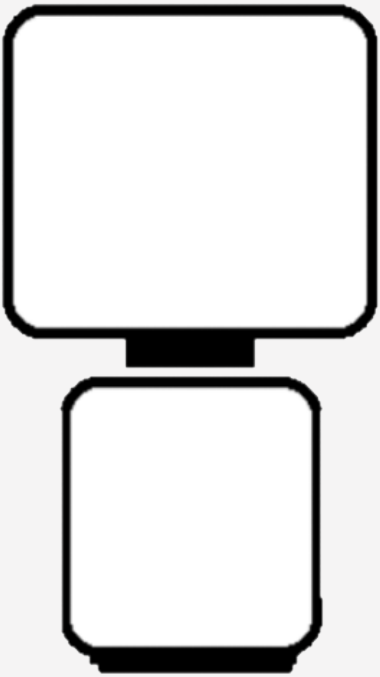




Corpo

Imprimir e recortar





ESTRUTURAS RESISTENTES

Uma aula para unir ciência, engenhosidade e criatividade para estimular as crianças a se tornarem inventores de soluções para problemas reais.

OBJETIVOS

GERAL

- Compreender o conceito de resistência e o papel da resistência na estrutura de um robô.

ESPECÍFICOS

- Entender o conceito de resistência e o de estrutura;
- Identificar os fatores que contribuem para a resistência das estruturas (peso a suportar, forma, material, base fixa e/ou base móvel etc.);
- Demonstrar a importância da resistência na estrutura de um robô.

HABILIDADES DESENVOLVIDAS

- Identificar semelhanças e diferenças em situações que se repetem e aplicar iteração em um conjunto de passos ou instruções (CIEB, [2017-2018?], s/p);
- Resolver problemas utilizando estratégias diversas, como cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado (BRASIL, [2018?], s/p);
- Identificar as diferenças e semelhanças nas estruturas com lugares de vivência representados através de imagens; (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2017);
- Expressar, oralmente e de forma organizada, o processo desenvolvido na resolução de um problema e justificar a resposta, usando vocabulário pessoal (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2017).

CONTEÚDOS CURRICULARES

Robótica: estruturas e resistência (reconhecimento de padrões);
Matemática: estratégias de contagem;
Geografia: conexões e escalas.

CONTEXTUALIZAÇÃO

Qual a importância da resistência das estruturas em nosso cotidiano?

Chuva de Ideias (*Brainstorm*):

- Apresentar imagens de estruturas físicas diversas e pedir que os alunos encontrem semelhanças e diferenças entre as estruturas;
- Perguntar como as estruturas fazem parte do cotidiano das crianças;
- Apresentar o conceito de estrutura e o conceito de resistência;
- Propor um desafio: cada equipe deve construir uma torre de palitos de picolé;
- Discutir os fatores que contribuíram para a resistência das torres construídas pelas equipes (vento, equilíbrio, forma, altura, largura, comprimento etc.).

MONTAGEM E DESAFIO

Desafio da ponte:

- Mostrar imagens de diferentes pontes feitas com *kits* de robótica;
- Desenhar ou descrever os passos para a construção de um protótipo de ponte a ser feito com o *kit* de robótica;
- Construir livremente, em equipe, um protótipo de ponte com o *kit* de robótica, de modo que ele se mantenha em equilíbrio;
- Discutir sobre a experiência dos alunos na realização do desafio, com destaque para os passos necessários à resolução do desafio.

AVALIAÇÃO

Para avaliar a aprendizagem, verifique se os alunos compreenderam os seguintes pontos:

- **A noção de estrutura:** como algo que está construído e/ou organizado é capaz de sustentar algo, como um conjunto de elementos forma um sistema organizado, cuja construção é feita em base sólida e por etapas;
- **A noção de resistência:** como uma propriedade de um corpo reage contra a ação de outro corpo;
- **Os fatores necessários à resistência das estruturas apresentadas:** material utilizado, tipo de fabricação, disposição de peças, peso e forma, base fixa ou base móvel, compressão etc.

RECURSOS DIDÁTICOS

- computador e *datashow*;
- calitos de picolé;
- *kit* de robótica;
- slides disponíveis para a contextualização dos conteúdos curriculares deste plano de aula (Arquivo com apresentação de slides para baixar).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Secretários de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. [São Paulo]: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, [2018?]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020.

CIEB. **Currículo de Referência em Tecnologia e Computação**, São Paulo, [2017-2018?]. Disponível em: http://curriculo.cieb.net.br/currículo. Acesso em: 03 jun. 2020.

BUCLELE, G. T. et al. Métodos, Técnicas e Ferramentas para Inovação: O Uso do Brainstorming no Processo de Design Contribuindo para a inovação. **Pensamento e realidade**, ano XX, v. 32, n. 1, São Paulo, p. 61-80, 2017. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/pensamentorealidade/article/view/28373. Acesso em: 11 set. 2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Secretaria de Educação. **Currículo Digital da Cidade de São Paulo**: Tecnologias para a aprendizagem, São Paulo, 2017. Disponível em: https://curriculo.sme.prefeitura.sp.gov.br/tecnologiaspara-aprendizagem. Acesso em: 17. jun. 2020.

PAPO PROF

VAMOS CONVERSAR SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE

Olá, Professor!

Vamos aproveitar esta aula de robótica para integrar alguns conteúdos já estudados?

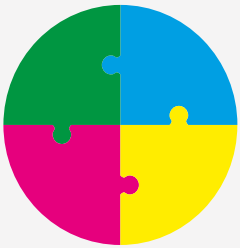


Ilustração: Jorge Luiz Henriques

Na robótica educacional, as noções de estrutura e resistência são necessárias para a montagens de protótipos de robôs. Podemos relacionar esse conhecimento à Geografia (conexões e escalas), demonstrando a importância das estruturas para o desenvolvimento urbano (pontes conectando cidades, prédios integrando pessoas e empresas ou estruturas robóticas melhorando a qualidade de vida das pessoas) e demonstrando como as estruturas ocorrem em escala, já que toda estrutura tem uma esfera de impacto.

Estimule os alunos a pensar sobre possibilidades diversas de construção de pontes:

- pontes retas ou curvas?
- pontes com bases triangulares ou quadradas?

A interdisciplinaridade não termina aí, não!

AINDA SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE

Além da Geografia, também podemos explorar a Matemática, trabalhando com problemas de contagem. Durante a etapa do desafio, por exemplo, o professor pode realizar estratégias de contagem: a quantidade de peças necessárias para montar uma estrutura resistente; a quantidade de peças necessárias para a construção de cada tipo de ponte etc.

Crie pontes, agrupando peças com características semelhantes (forma, cor, tamanho, material etc.). Estimule seus alunos a construírem outros tipos de pontes com as mesmas peças.

SOBRE A METODOLOGIA ESCOLHIDA PARA DAR INÍCIO A ESTA AULA

O *brainstorm* ou tempestade de ideias é uma dinâmica de grupo usada para estimular a geração de ideias, servindo, assim, como estímulo de criatividade e compartilhamento verbais de ideias sem que haja críticas ao longo do processo. (BUCLELE *et. al.*, 2017)

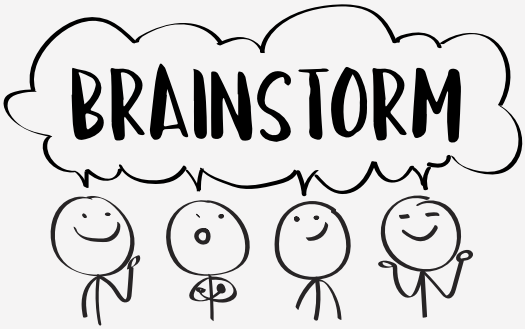


Ilustração: freepick.com

Na prática, em que consiste o *brainstorm*?

Esse estímulo pode ser dado mediante a apresentação de imagens, músicas, vídeos, perguntas, textos etc. Em seguida, os alunos devem expor suas ideias a respeito do tema, e o professor ou mediador deve ajudá-los a organizá-las.

SOBRE A ATIVIDADE DESPLUGADA

Professor(a),

Durante a atividade desplugada, para montar as pontes, você pode utilizar diversos materiais. Sugerimos aqui que use palitos de picolé. As pontes, porém, podem ser construídas também com outros materiais, como palitos de churrasco, cartas de baralho, pedras de dominó, blocos de encaixe de madeira ou de plástico etc.

Explore a criatividade com materiais disponíveis na escola ou trazidos pelos próprios alunos!

SOBRE O DESAFIO PROPOSTO

Ao pedir que as crianças desenhem ou descrevam o protótipo de ponte que deverão montar, a intenção é que façam um planejamento prévio da ponte.

É importante que os alunos tenham esse momento de concepção e racionalização de ideias. Essa habilidade de planejamento é extremamente necessária para o dia a dia das crianças.

No desafio proposto na aula, não haverá problema se os alunos não conseguirem montar a ponte, pois o objetivo é que eles se familiarizem com as peças do *kit* de robótica e as explorem criativamente.

CURIOSIDADE

Professor (a),

Utilizamos bastante o exemplo de pontes neste plano de aula. Buscamos inspiração nas chamadas pontes inteligentes ou pontes autônomas, que adaptam sua estrutura de acordo com as necessidades do ambiente em que estão instaladas.



Imagem: freepik.com

Para saber mais sobre elas, clique aqui.

PARA SE INSPIRAR

Que tal assistir ao um vídeo que ilustra o uso do *brainstorm*?



Ilustração: freepik.com

clique aqui

SUGESTÕES E IDEIAS

O tema estruturas e resistência pode ser abordado em sala de aula a partir da contação de histórias. Você pode, por exemplo, contar a história “Os três porquinhos”.



Ilustração: pngtree.com

ESTUDO DAS BASES

Hora de botar a mão na massa e começar a criar e montar os primeiros robôs, aplicando os conceitos aprendidos em situações práticas.

OBJETIVOS

GERAL

- Compreender a classificação e a funcionalidade dos robôs móveis e fixos.

ESPECÍFICOS

- Conhecer os conceitos de “base”, “fixo” e “móvel”;
- Classificar os robôs em robôs de bases fixas e de bases móveis.

HABILIDADES DESENVOLVIDAS

- Classificar dispositivos digitais de acordo com suas características, usos ou funcionalidades (CIEB, [2017-2018?], s/p);
- Localizar palavras no dicionário para esclarecer significados, reconhecendo o significado mais plausível para o contexto que deu origem à consulta (BRASIL, [2018?], s/p).

CONTEÚDOS CURRCULARES

Robótica: bases fixas e bases móveis;

Português: Semântica.

CONTEXTUALIZAÇÃO

- Solicitar que os alunos procurem no dicionário as palavras “base”, “fixo” e “móvel” e questioná-los sobre qual dos significados encontrados para cada palavra melhor se aplica à robótica;

- Exibir imagens (de revistas, jornais etc.) que exemplifiquem modelos de objetos de base fixa e de base móvel – uma cadeira convencional possui uma base fixa; uma cadeira com rodas possui uma base móvel;

- Solicitar que os alunos, organizados em equipes, identifiquem e explorem objetos de base fixa e de base móvel no ambiente da sala de aula. Após a identificação e a exploração dos objetos, as equipes devem apresentar as características desses objetos;

- Mostrar vídeos de diferentes tipos de robôs e de suas respectivas funcionalidades em diferentes áreas da atividade humana;

- Solicitar que os alunos anotem (individualmente) em uma folha de caderno um exemplo de robô que viram no vídeo e que acharam mais interessante;

- Montar um quadro de classificação a partir dos tipos de robôs escolhidos pelos alunos. Cada aluno comentará sobre o robô escolhido (o motivo de o ter escolhido e o aspecto que achou mais interessante no robô); em seguida, a turma classificará o robô quanto à sua base (fixa ou móvel);

- Mostrar o *kit* de robótica e as possibilidades para a construção de um robô de base fixa ou móvel.

MONTAGEM E DESAFIO

A montagem de robôs de base fixa e de base móvel.

- Dividir a turma em equipes. Parte das equipes montará robôs com bases móveis; outra parte montará robôs com bases fixas, seguindo o manual de montagem.

Todas as equipes devem se revezar no processo de montagem dos robôs e explorar os protótipos com o aplicativo *Simple Remote EV3*.






Imagens: stud.io

AVALIAÇÃO

O professor deve identificar, através das discussões dos alunos, no decorrer da aula e durante a realização do desafio final, se os alunos compreenderam:

- O conceito de “base”, “fixo” e “móvel” (Base - como uma estrutura que suporta algo; Fixo - como algo que permanece no mesmo lugar; Móvel - como algo passível de ser movido), bem como a funcionalidade das estruturas de acordo com sua base;
- As diferenças entre robôs de base fixa e de base móvel e os elementos presentes em cada tipo de base.

RECURSOS DIDÁTICOS

- computador;
- *datashow*;
- papel;
- caneta;
- *kit* de robótica educacional;
- manuais para a construção dos robôs;
- lousa ou quadro branco;
- giz ou lápis para quadro branco;
- vídeo sobre os diferentes tipos de robôs;
- dicionários *online* e/ou físicos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Secretários de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. [São Paulo]: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, [2018?]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020.

CIEB. **Currículo de Referência em Tecnologia e Computação**, São Paulo, [2017-2018?]. Disponível em: http://curriculo.cieb.net.br/currículo. Acesso em: 03 jun. 2020.

RIASCOS, L. M. A. Fundamentos da Robótica, [S.l.], [2010?]. Disponível em: https://graduacao.ufabc.edu.br/eiar/conteudo/ensino/disciplinas/Robotica/FundamentosRobotica.html. Acesso em: 04 jun. 2020.

BIBLIOGRAFIA

TIPOS de robôs que até você pode fazer. [S. l.], 18 jun. 2018. Disponível em: https://aminoapps.com/c/tudo-sobre-ciencia/page/blog/tipos-de-robos-que-ate-voce-pode-fazer/eYl8_zLpS3ud4V8kBDDMErrNMlp1pqWXVon. Acesso em: 31 ago. 2020.

PAPO PROF

BUSCANDO NO DICIONÁRIO

É importante estimular os alunos a assumirem o protagonismo no processo de construção do conhecimento, incentivando-os a construir os conceitos de “base”, “fixo” e “móvel” a partir da consulta ao dicionário.

A intenção desta atividade é de que os alunos compreendam os significados das palavras “base”, “fixo” e “móvel” aplicados à robótica educacional.



Ilustração: autoria própria

Professores e professoras, estimulem seus alunos a pensar!



Ilustração: vecteezy.com

Na atividade de exploração de objetos de base fixa e de base móvel no ambiente da sala de aula, os alunos podem escolher cadeiras, mesas etc. É algo livre! Caso deseje, você pode também levar objetos de base fixa e de base móvel para a sala de aula.

Após a escolha dos objetos, você pode questionar os alunos sobre o tipo de base dos objetos, sobre o que os faz ficar em equilíbrio e sobre seu manuseio, propondo, assim, uma discussão sobre os conceitos estudados.



Ilustração autoria própria

Questione cada equipe sobre o tipo de base dos objetos escolhidos.



Ilustração: freepick.com (editada)

ETAPA DE MONTAGEM

Recomendamos que as anotações sobre os robôs sejam feitas individualmente ou em equipe, a depender da quantidade de alunos na turma.

Sugerimos que a classificação dos robôs seja feita em conjunto com a turma, na apresentação destes.

Para montar o quadro classificatório, o professor poderá utilizar a lousa, dividindo-a em duas partes, sendo uma parte destinada à apresentação de exemplos de robôs com base fixa, e outra destinada à apresentação de exemplos de robôs com base móvel.

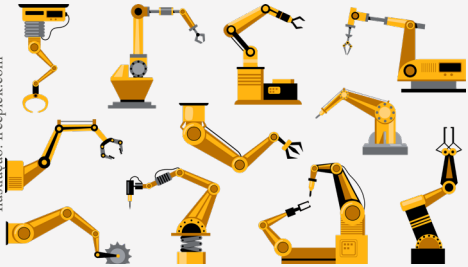


Ilustração: freepick.com

É importante destacar que um robô móvel será capaz de se locomover, com rodas ou "pernas", como no caso de robôs humanóides. Um robô de base fixa não será capaz de se locomover. Um braço mecânico, por exemplo, embora possa fazer movimentos de pinça, não se locomove, a menos que haja uma força maior direcionada para esse objetivo. A função do robô fixo não implica a locomoção de sua estrutura como um todo.



Ilustração: freepick.com

SOBRE A CLASSIFICAÇÃO DOS MOVIMENTOS

Vários fatores contribuem para o tipo de movimento de um robô. Os robôs, quanto ao movimento, podem ser classificados nos seguintes tipos:

- Robôs
  - Móveis
    - Aquáticos
      - Submarinos
    - Aéreos
      - VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado)
    - Terrestres
      - Pernas, rodas
  - Fixos
    - Braços mecânicos

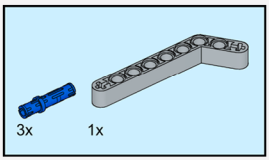
Fonte: (RIASCOS, [2010?]).

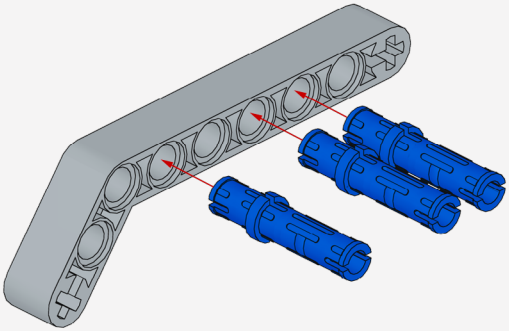
O que você aprende e ensina na robótica educacional vai para além da sala de aula, os alunos levarão para a vida.

Robô Tripé

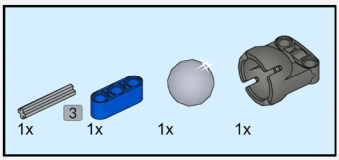


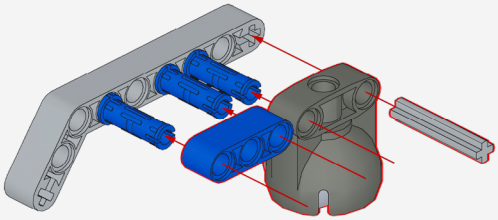
1



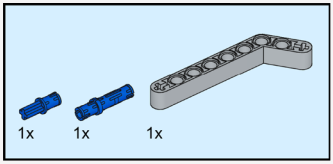


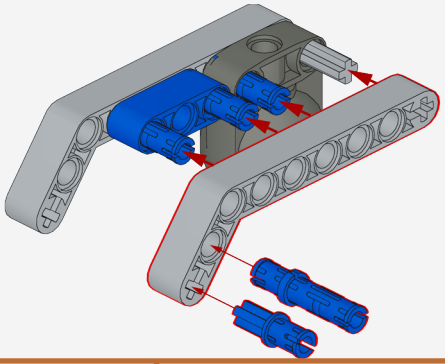
2



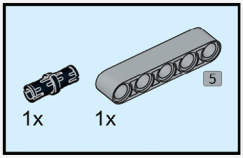


ROBÔ TRIPÉ

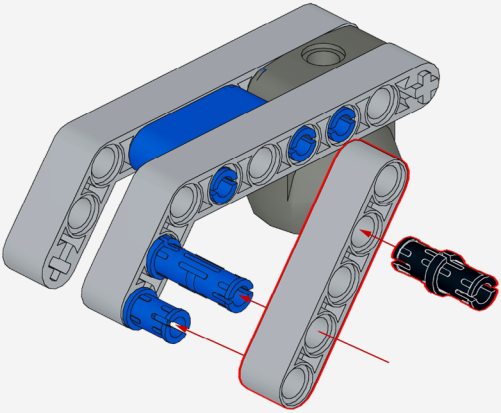


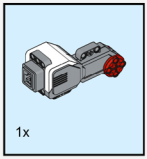


3

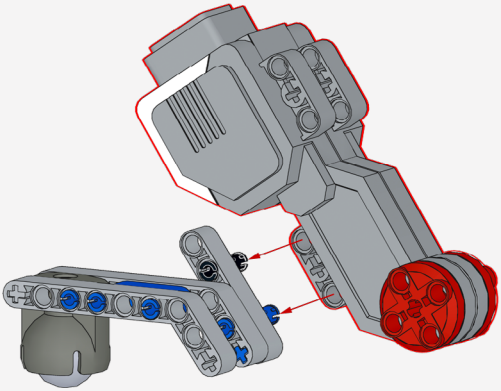


4

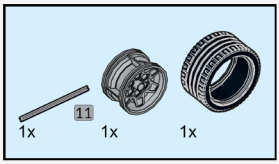


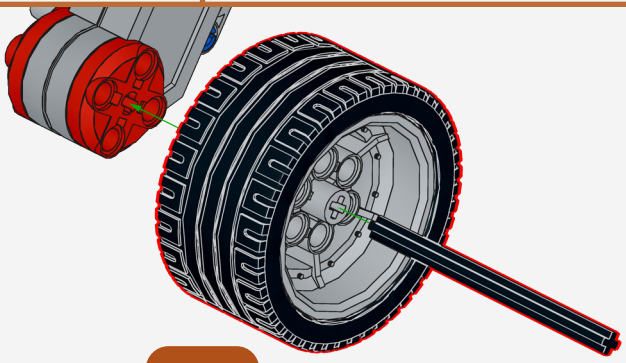


5





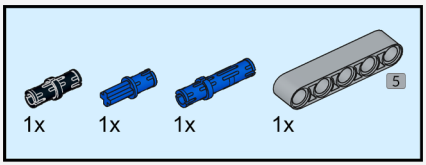




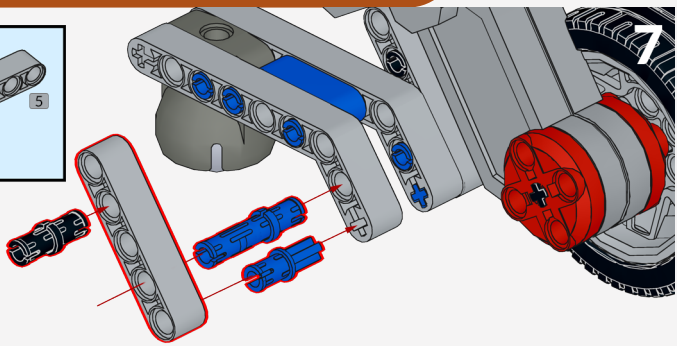
6

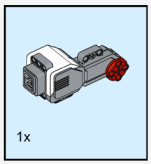


ROBÔ TRIPÉ

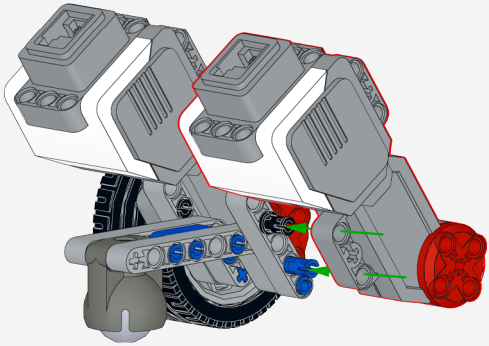


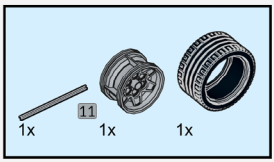
7



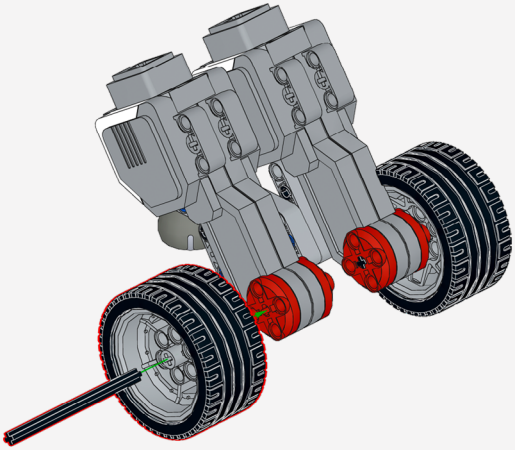


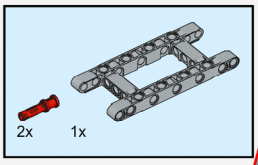
8



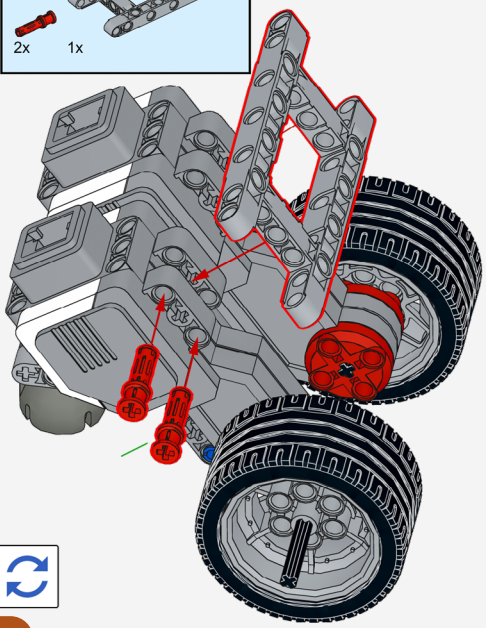


9

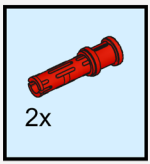


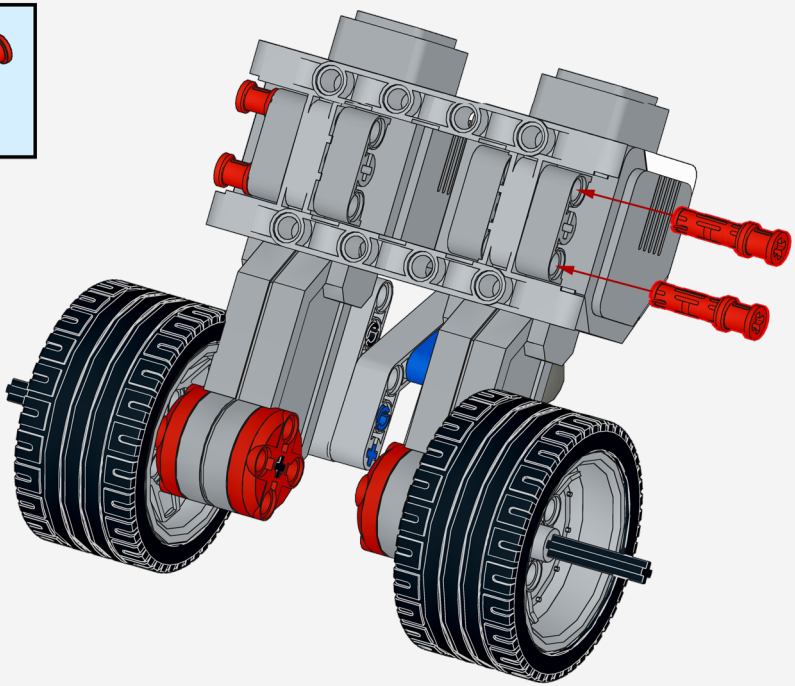


10

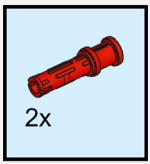


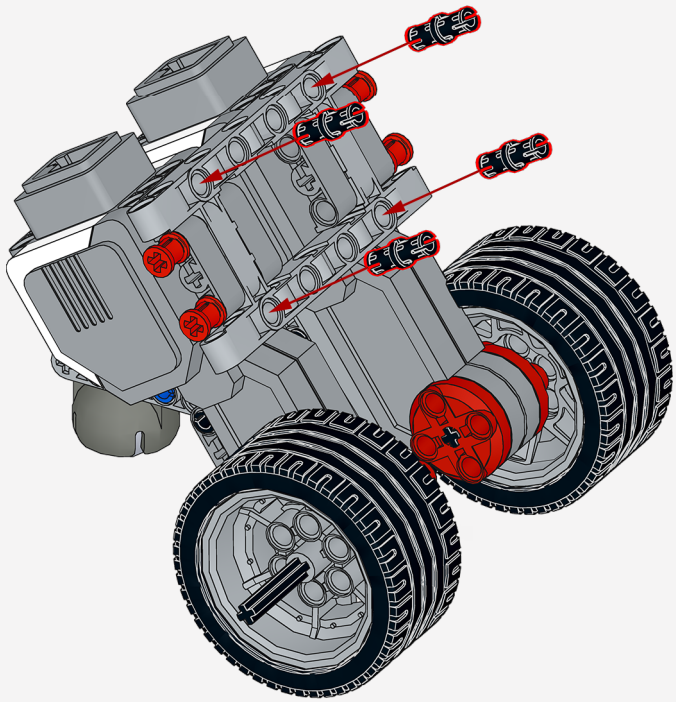
11

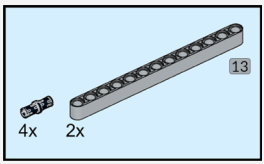




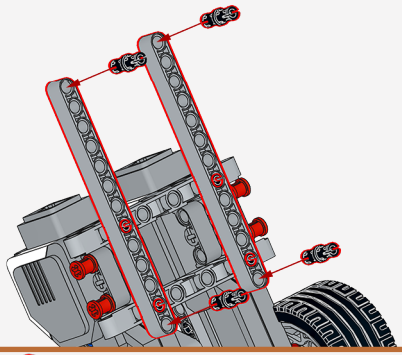
12

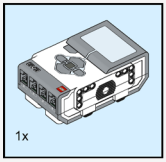




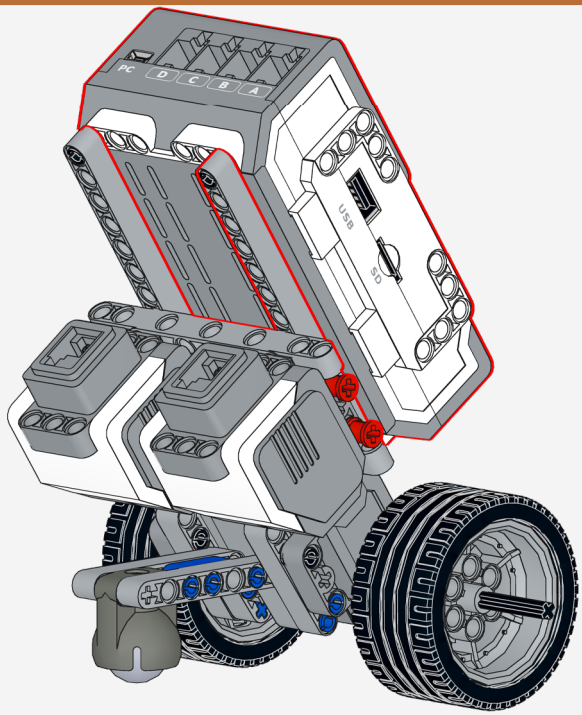


13

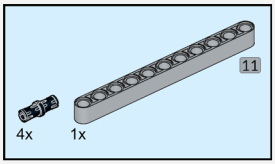




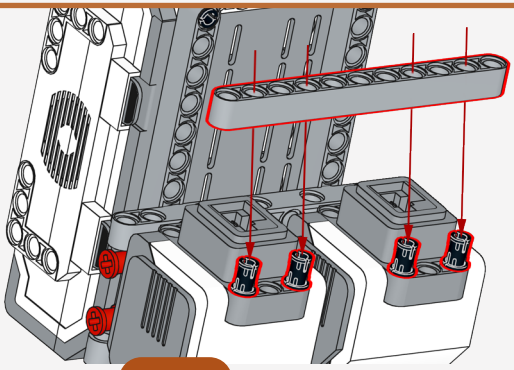
14





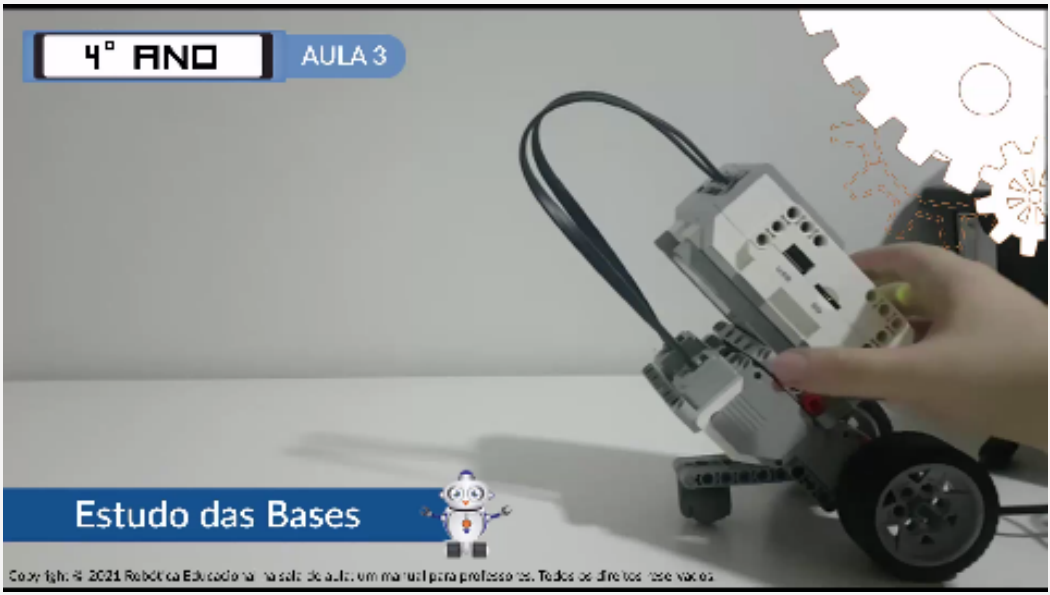


15



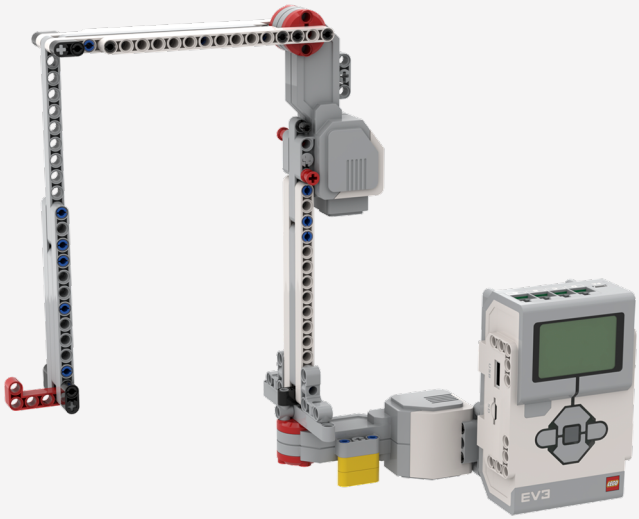


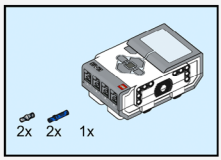
DEMONSTRAÇÃO



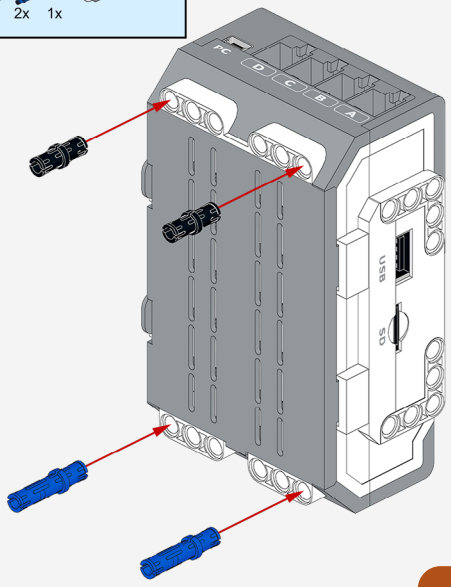
Se você está lendo em PDF interativo, **clique aqui** para assistir o vídeo.

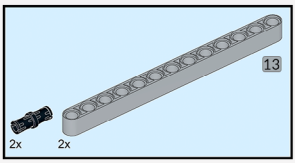
Robô Guincho



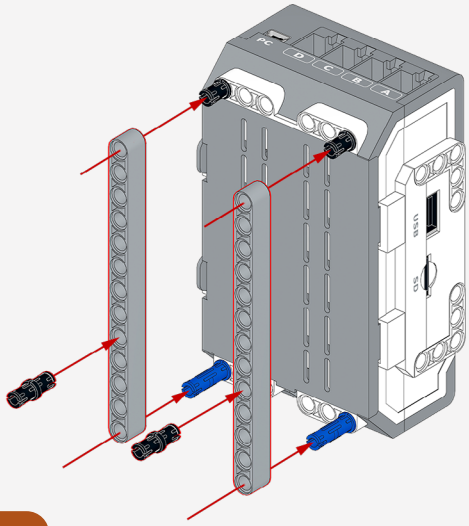


1

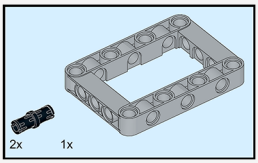


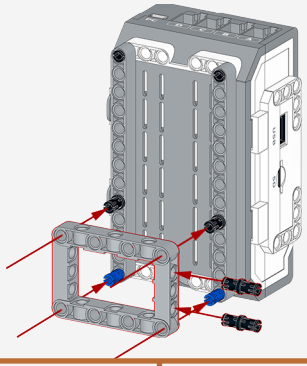


2

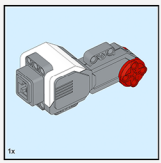


ROBÔ GUINCHO

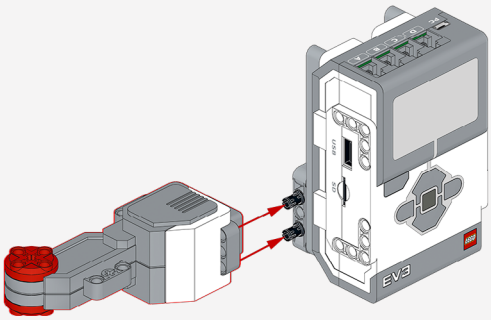


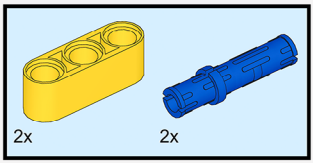


3

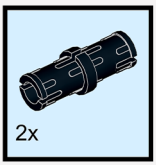


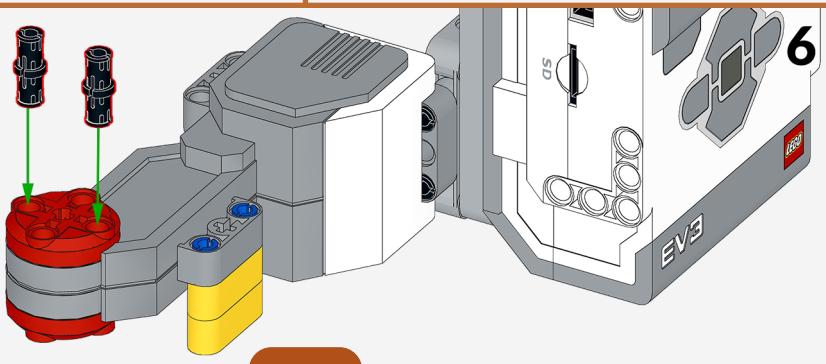
4





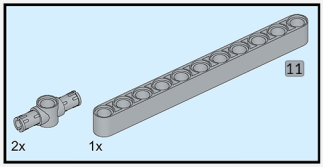
5

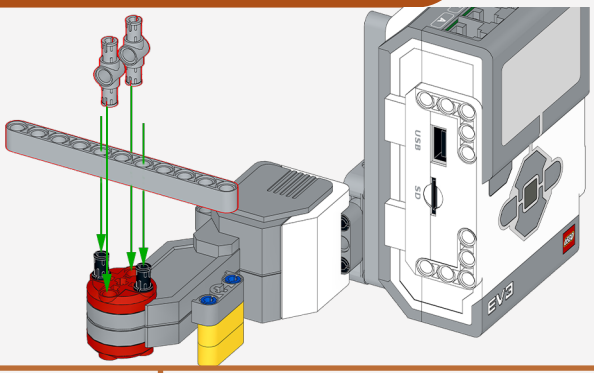




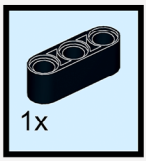
6

ROBÔ GUINCHO

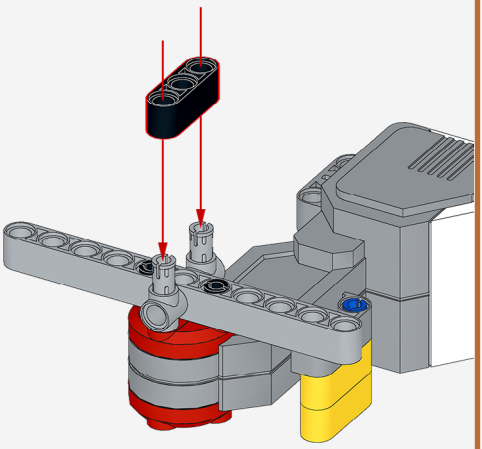


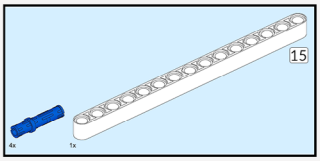


7

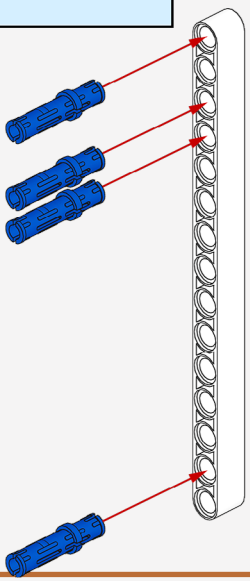


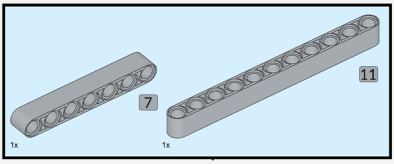
8

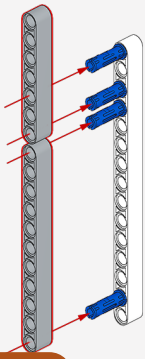




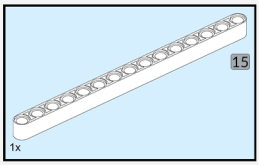
9

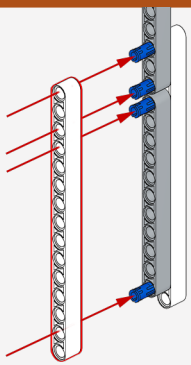




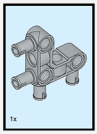


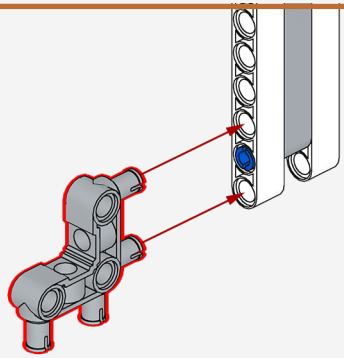
10



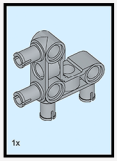


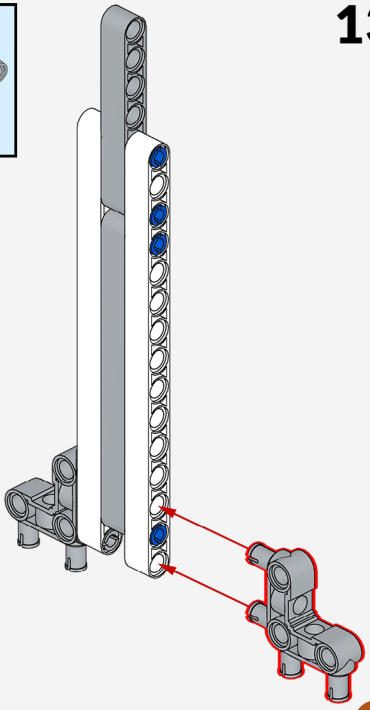
11



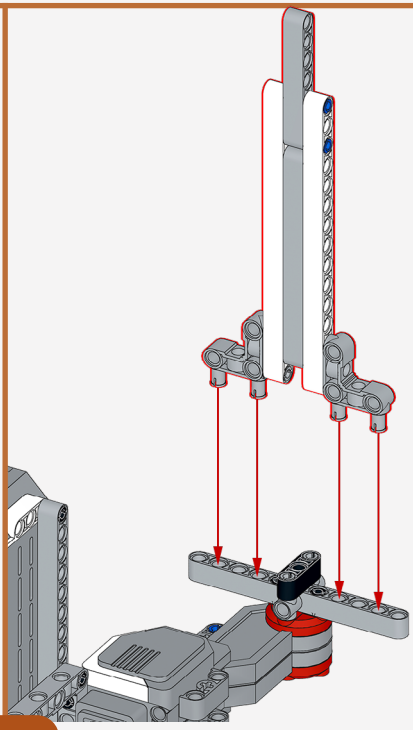


12



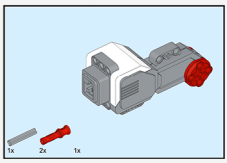


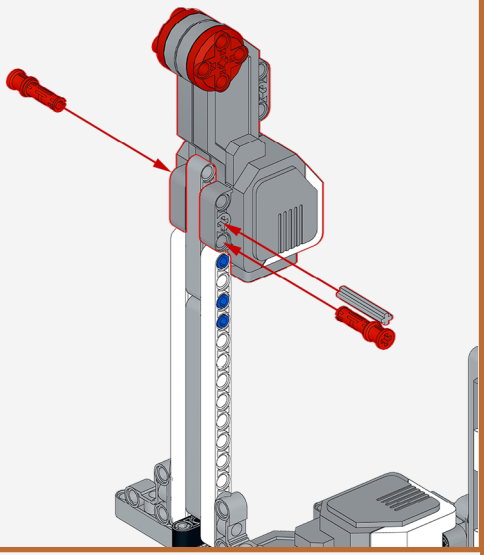
13



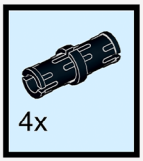
14

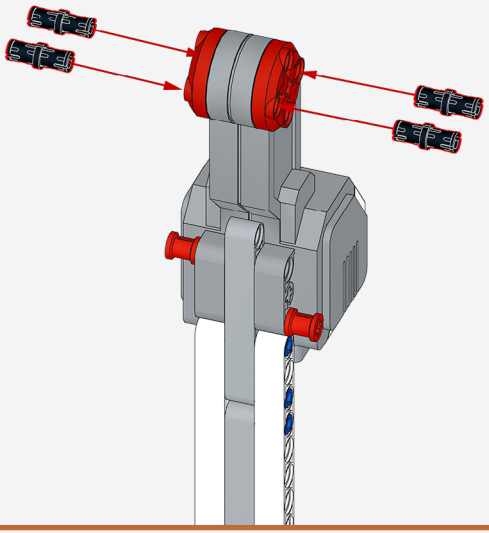
15



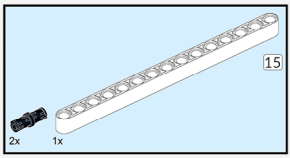


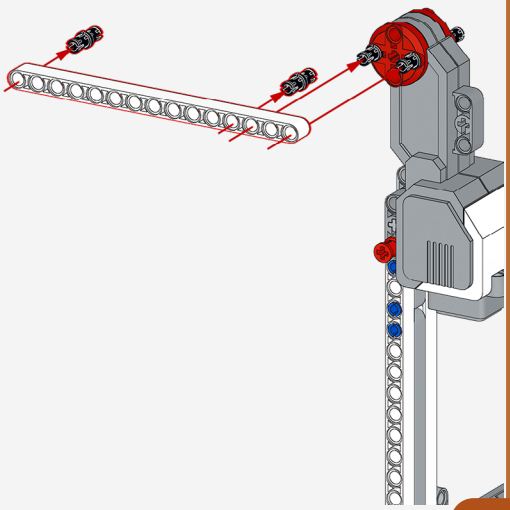
16



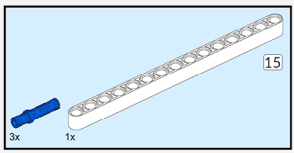


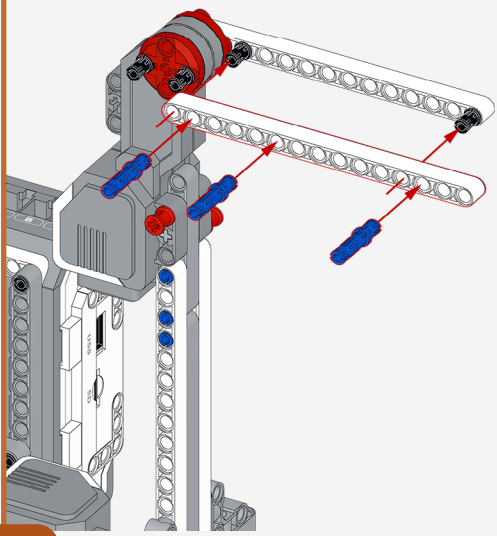
17



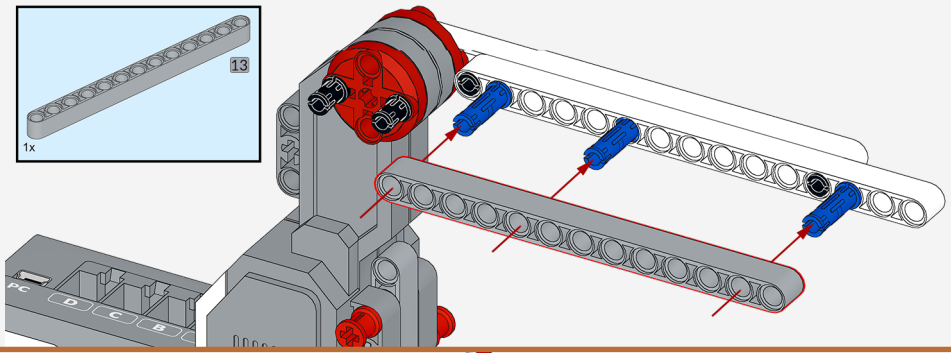


18

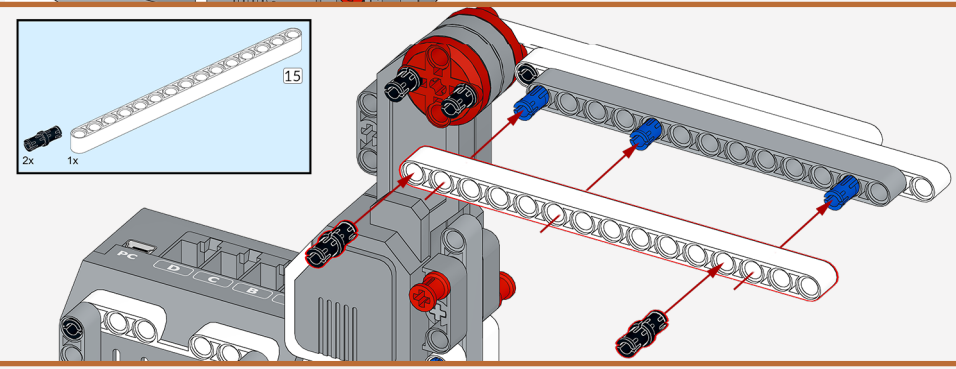




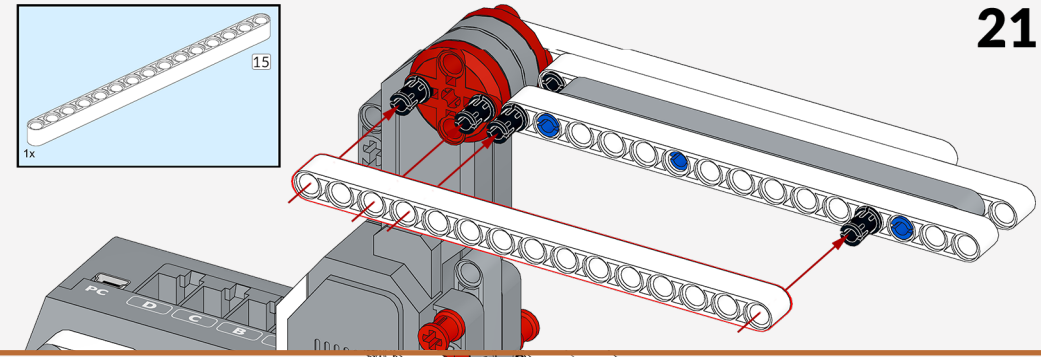
19



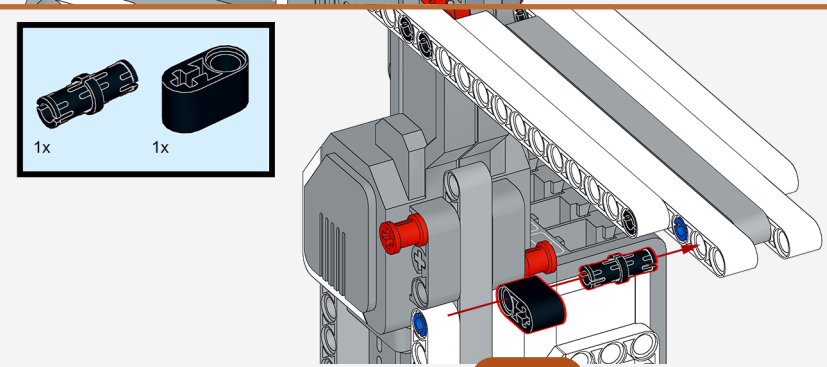
20

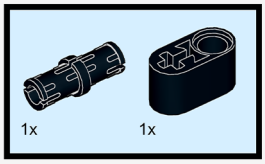


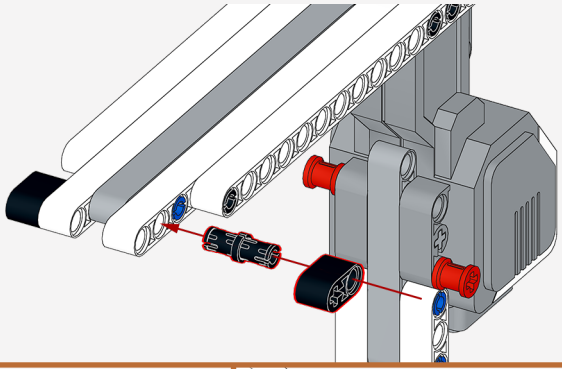
21



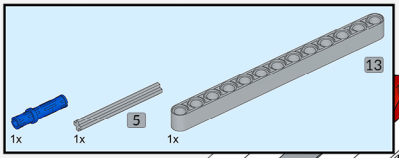
22



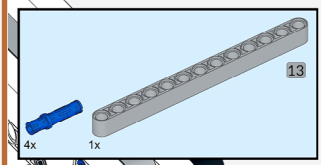


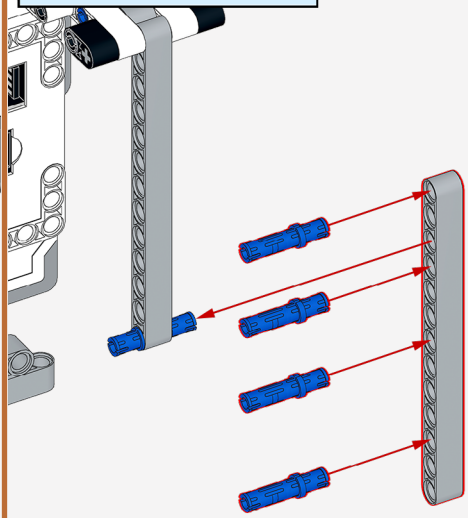


23

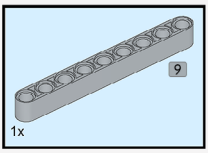


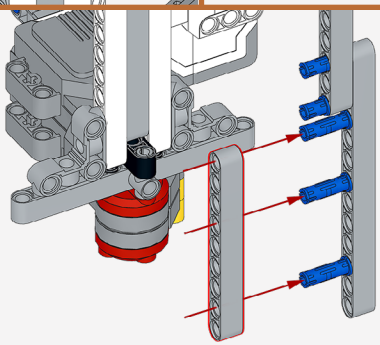
24



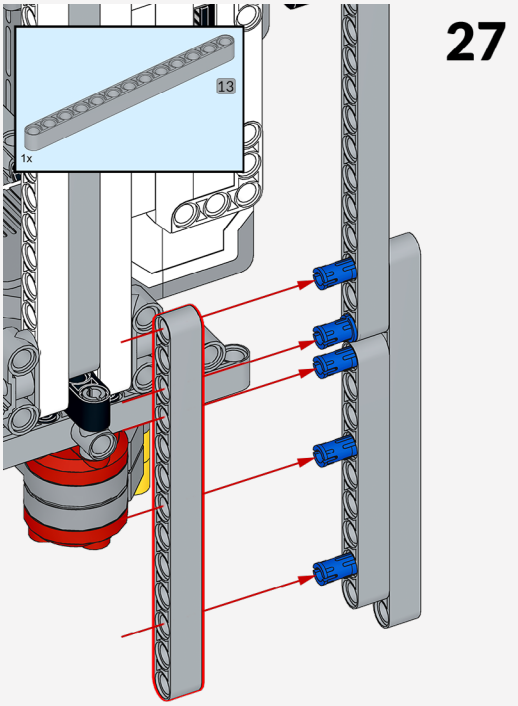


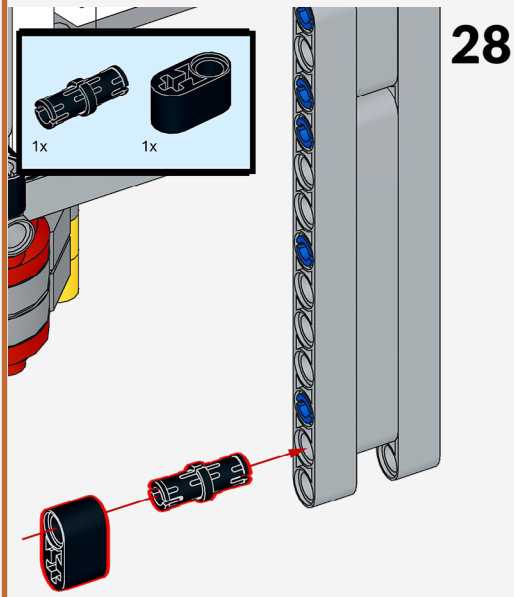
25

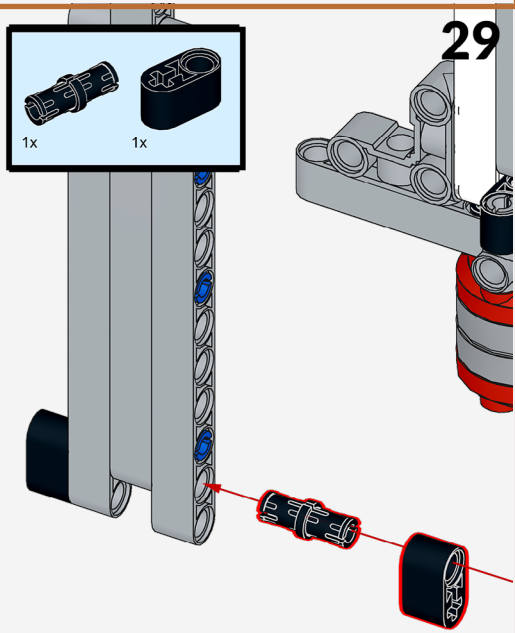


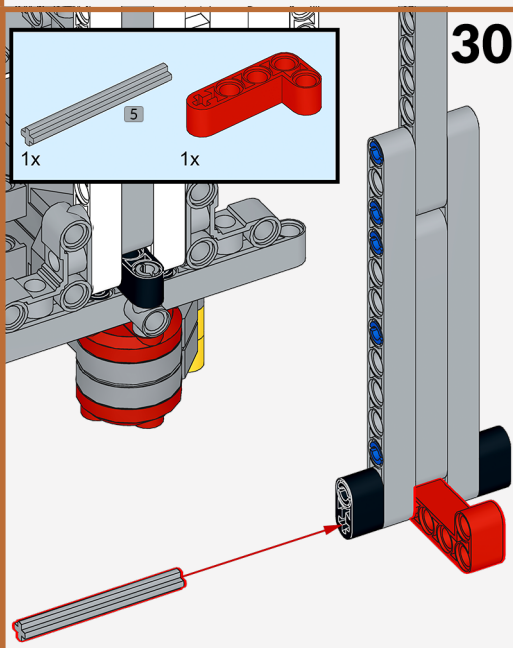


26


27
13
1x


28
1x
1x

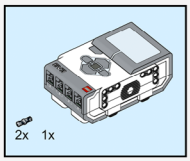

29
1x
1x

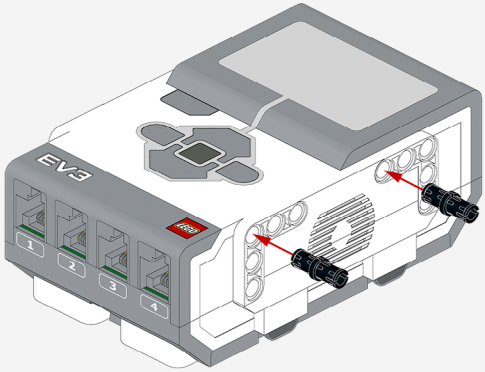

30
5
1x
1x

Robô Velocibot

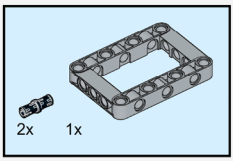


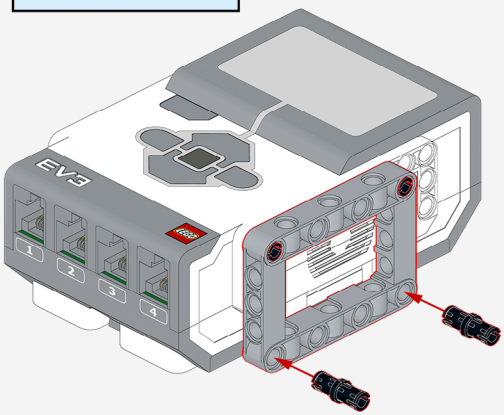
1



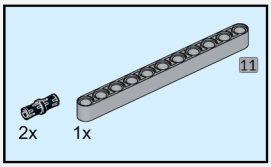


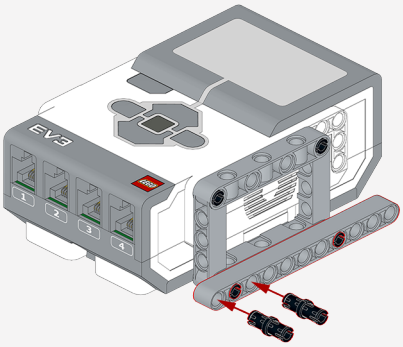
2



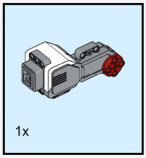


ROBÔ VELOCIBOT

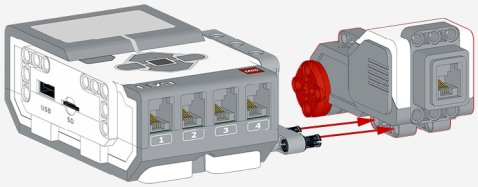


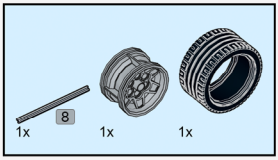


3

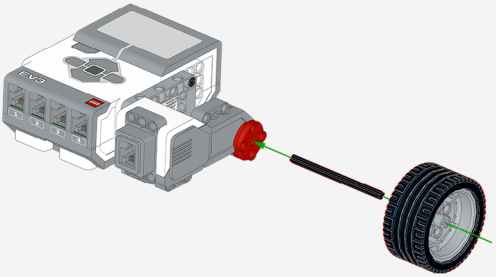


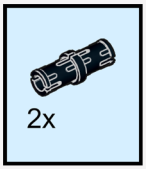
4

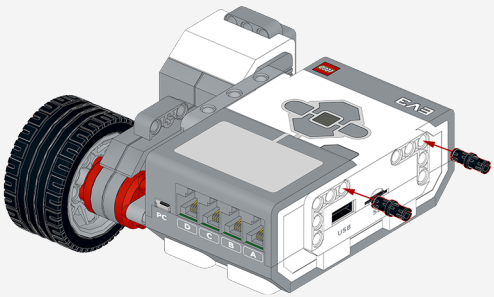




5

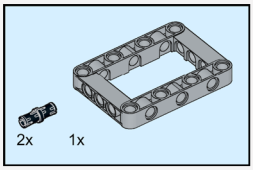


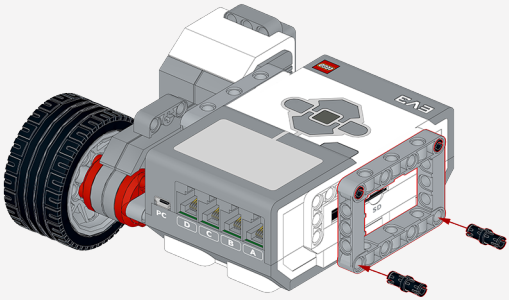




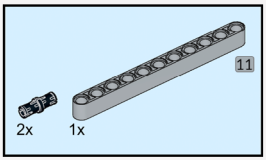
6

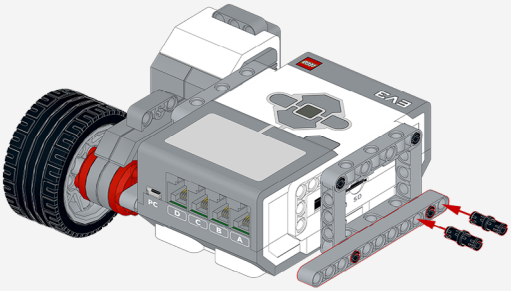
7



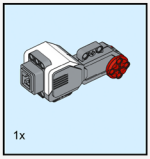


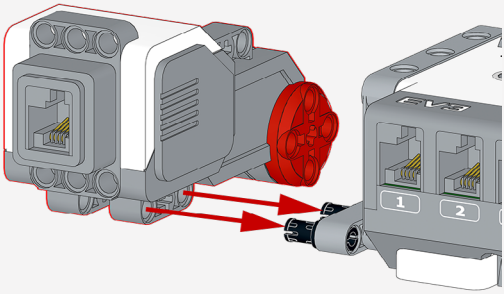
8



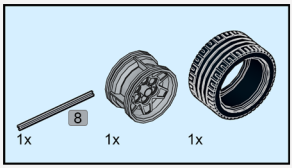


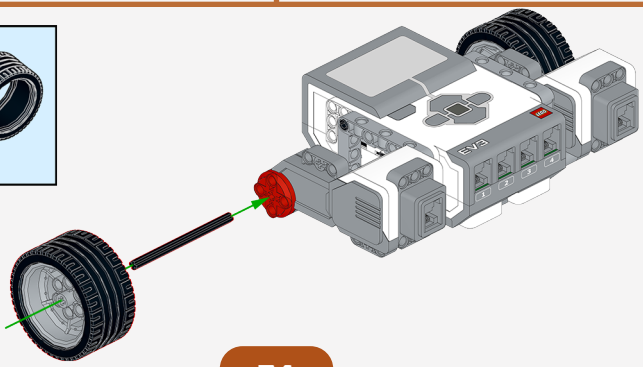
9



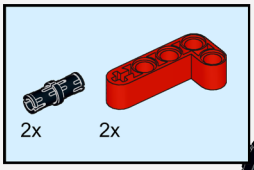


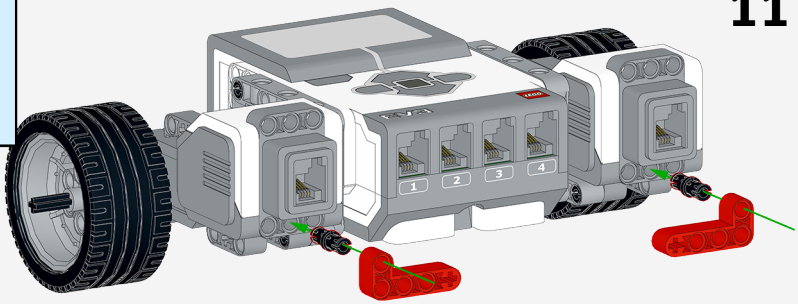
10



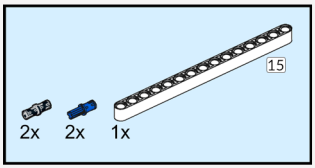


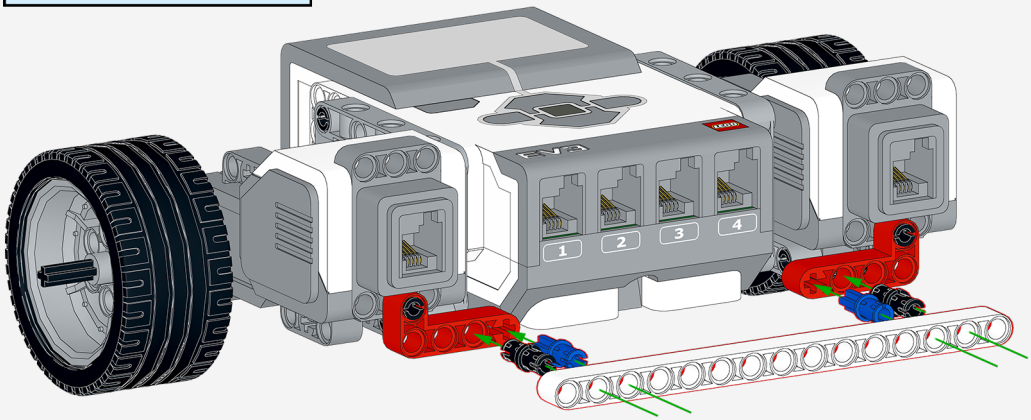
11



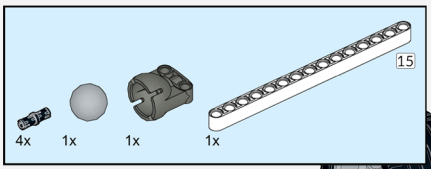


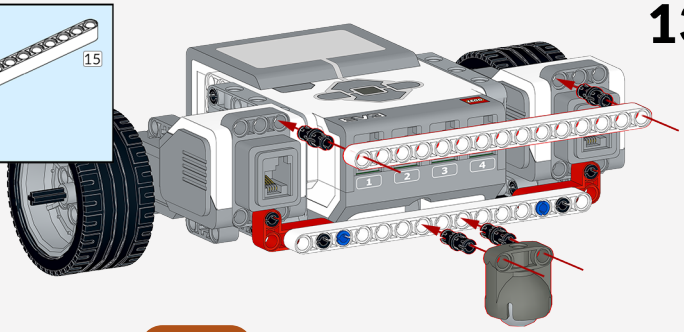
12





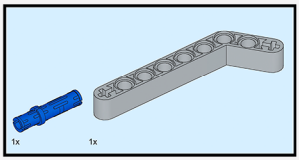
13

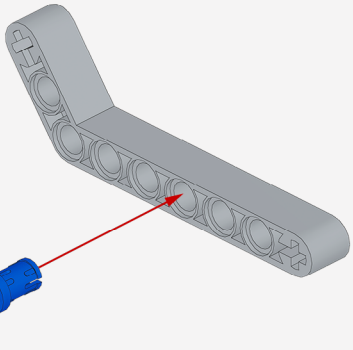


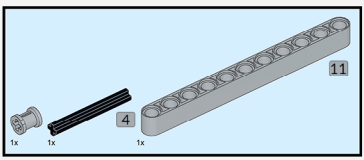


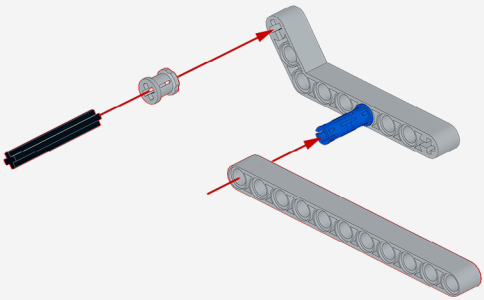
Robô Guindaste



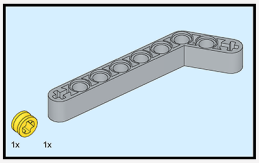


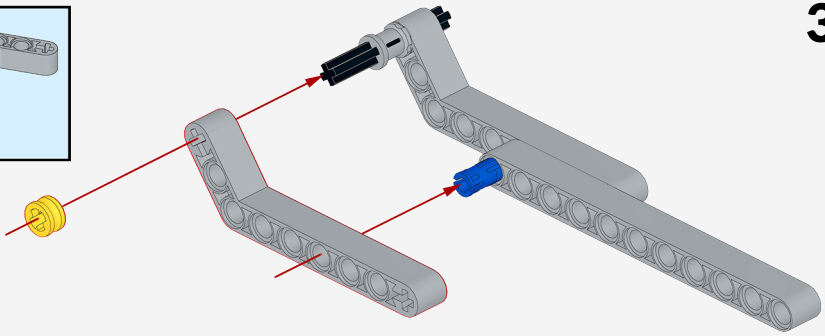




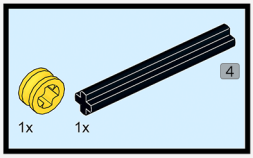


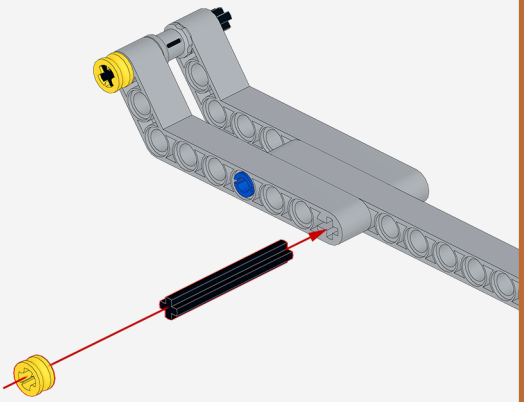
ROBÔ GUINDASTE





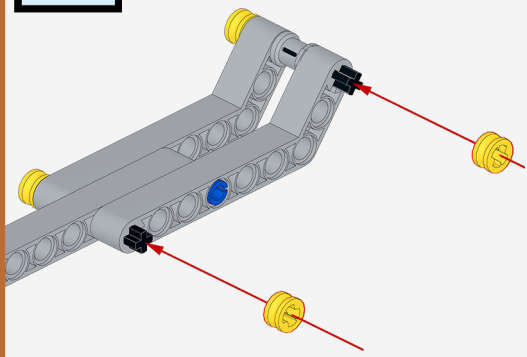
3



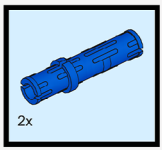


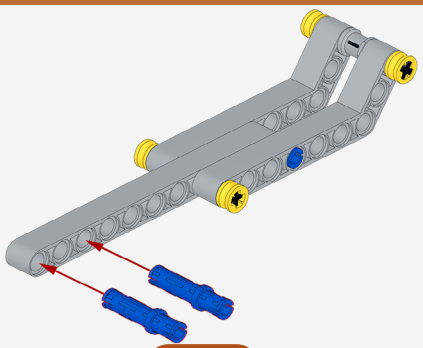
4





5

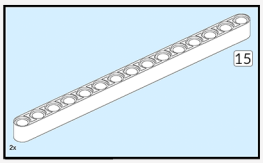


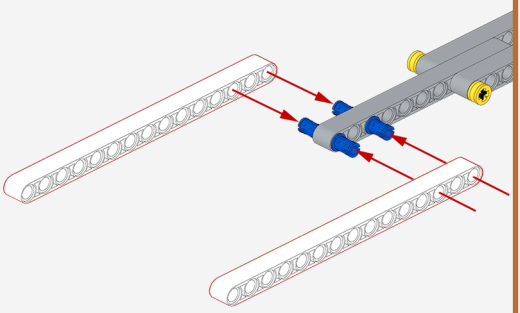


6

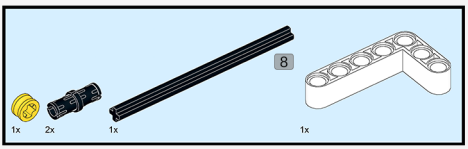
ROBÔ GUINDASTE

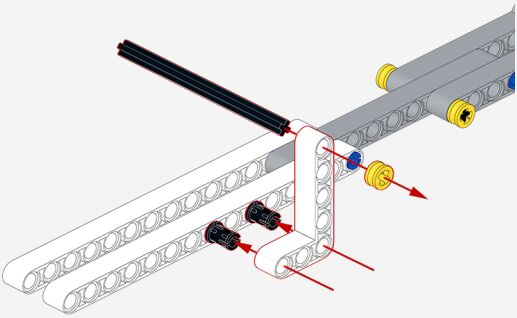
7



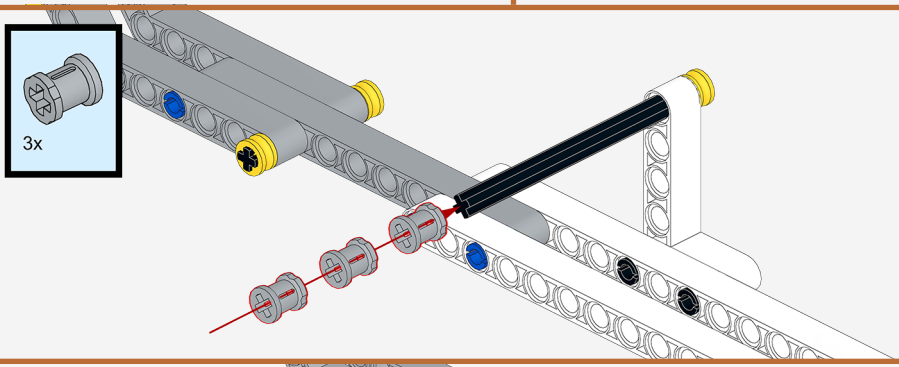


8

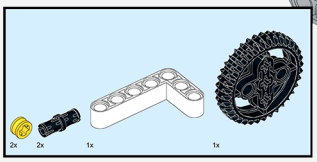


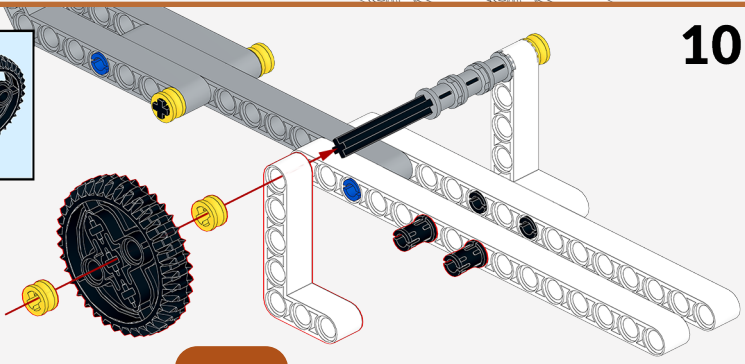


9



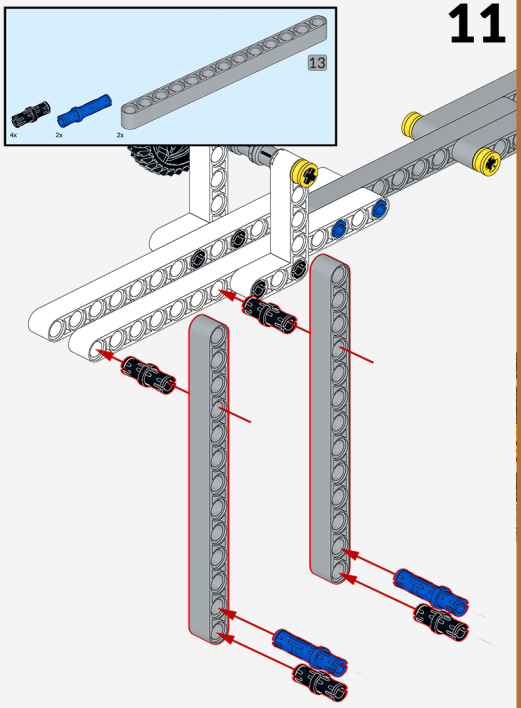
10



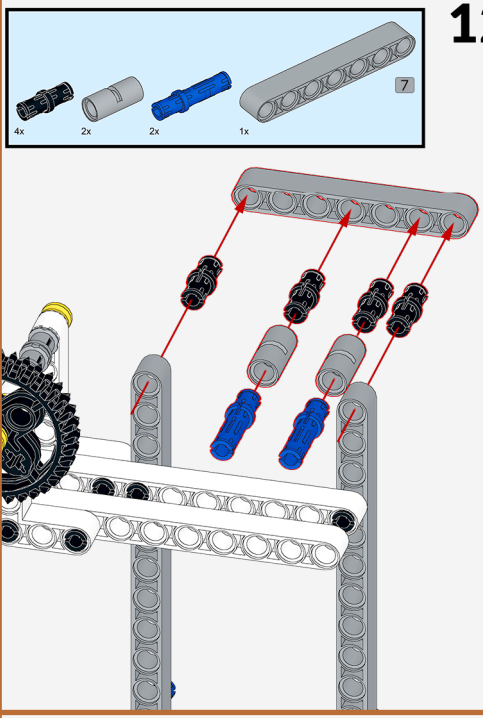


ROBÔ GUINDASTE

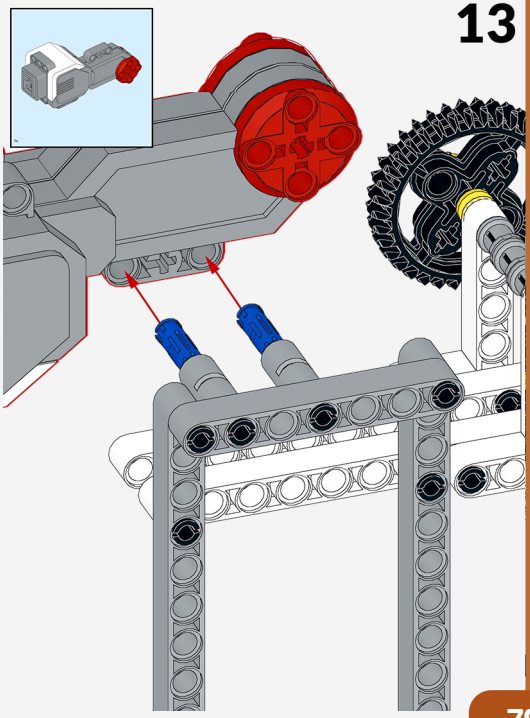
11



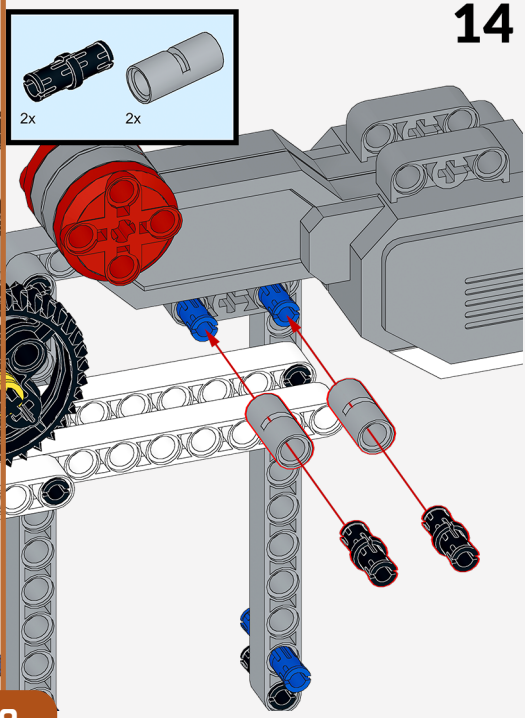
12



13

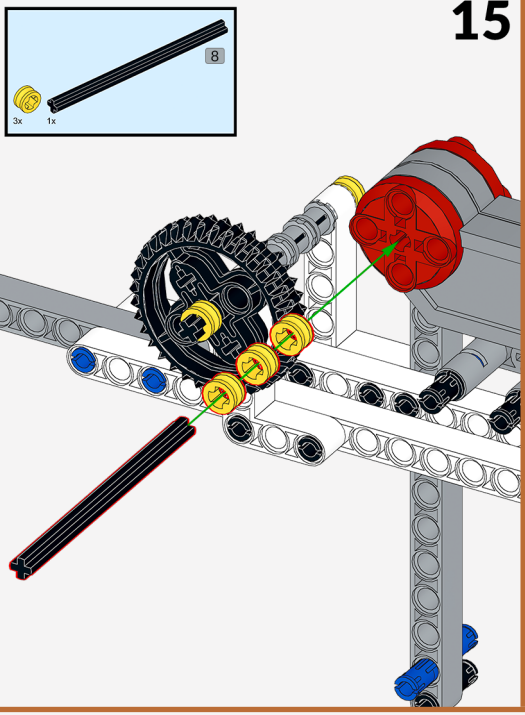


14

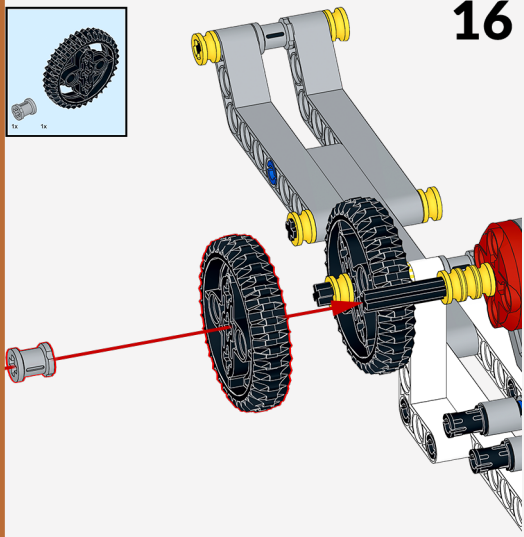


ROBÔ GUINDASTE

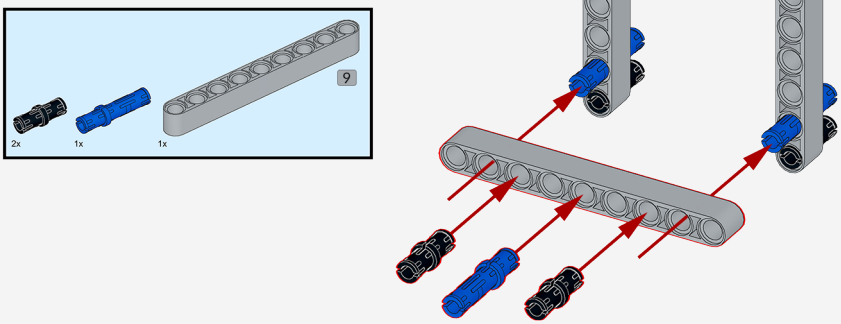
15



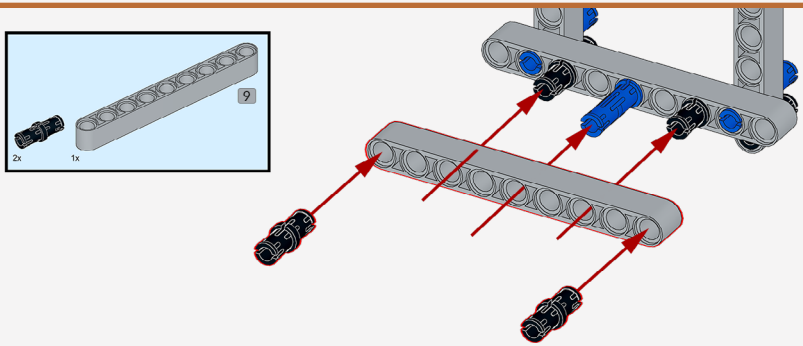
16



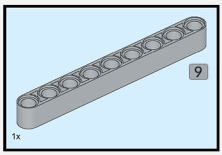
17

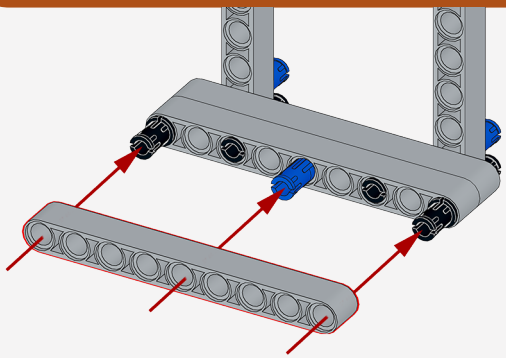


18

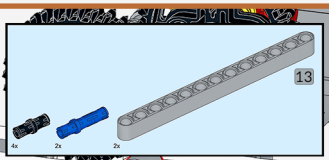


19

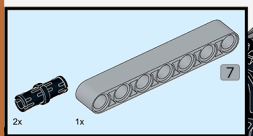




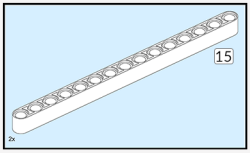
20

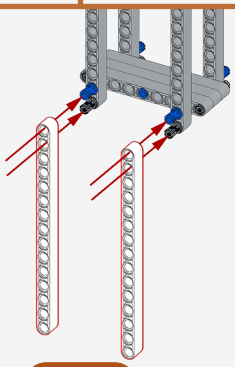


21

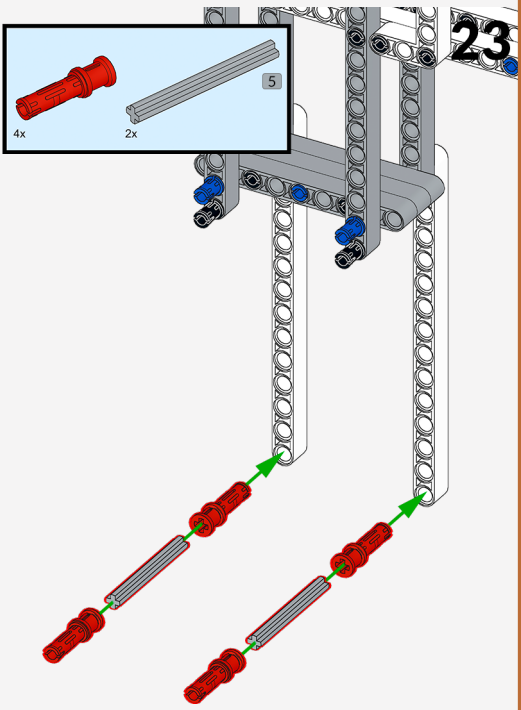


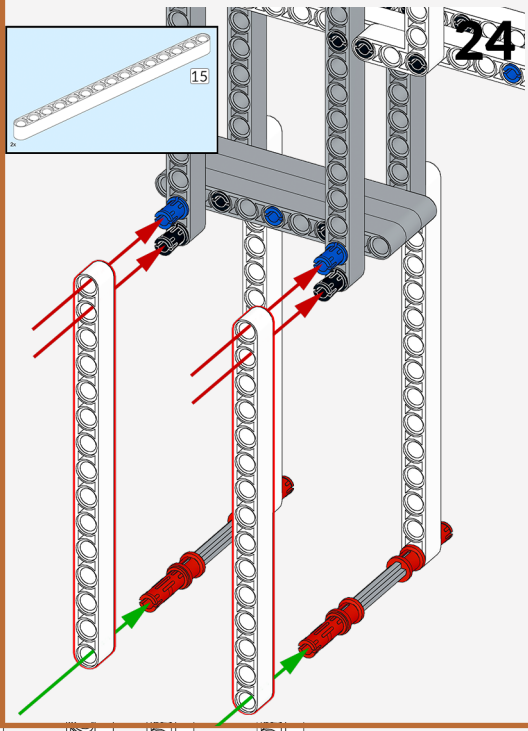
22

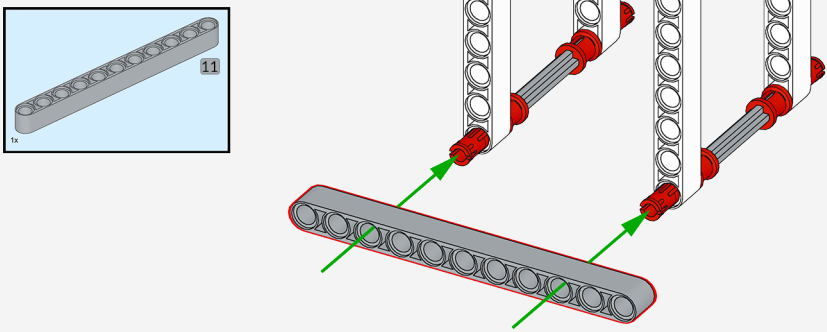


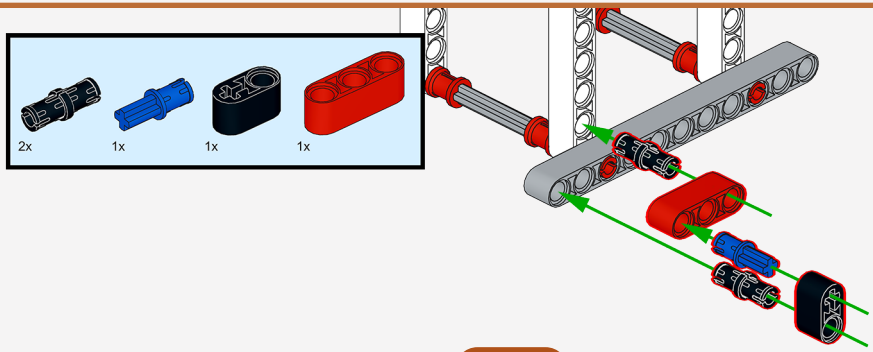


ROBÔ GUINDASTE

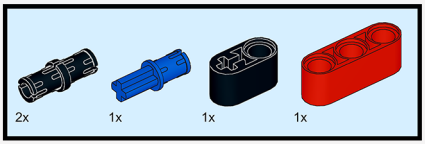


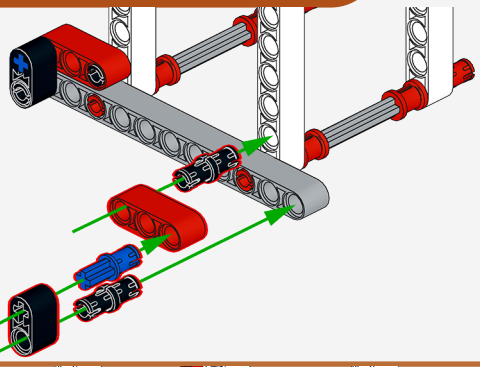




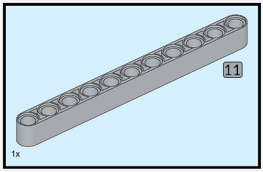


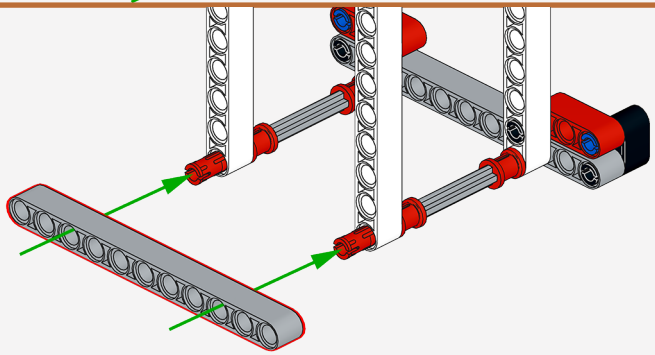
ROBÔ GUINDASTE



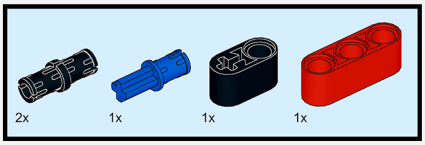


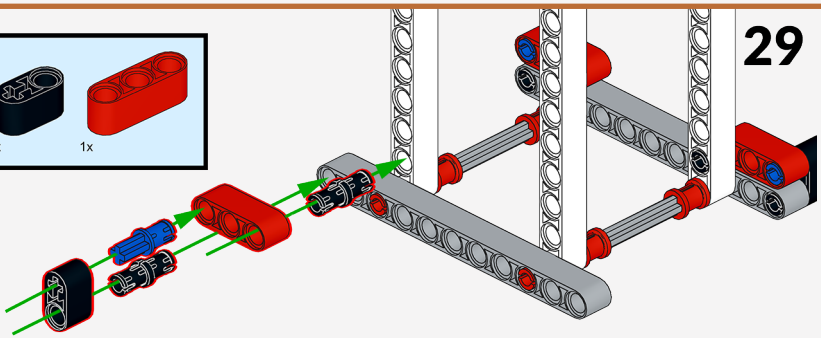
27



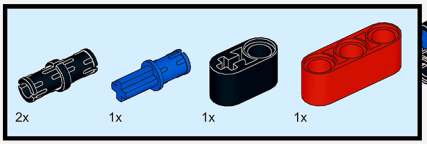


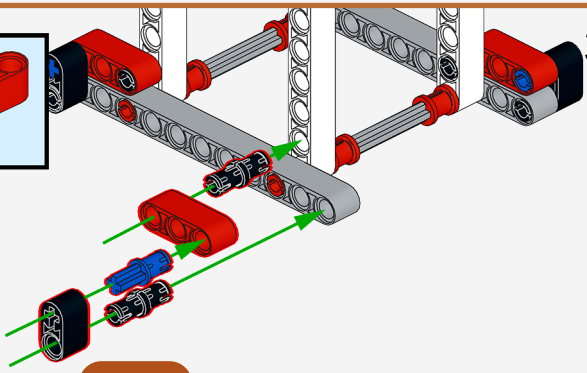
28



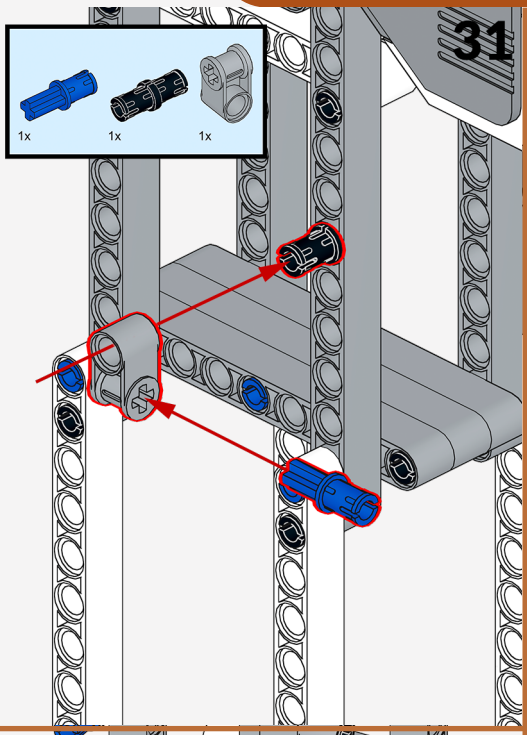


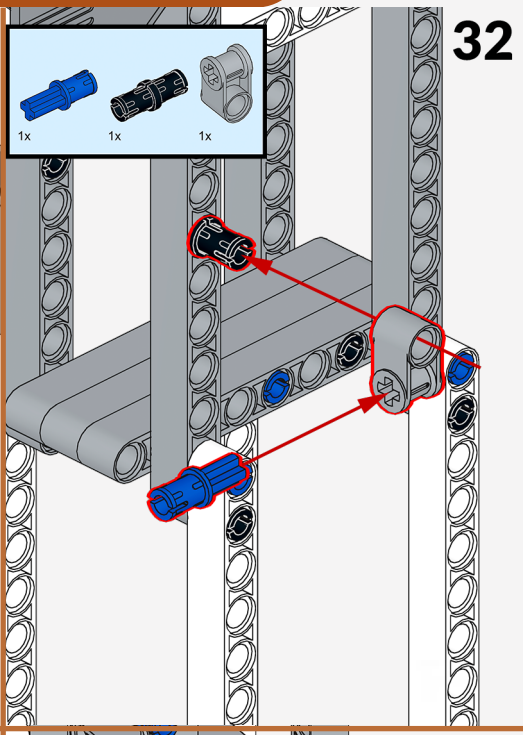
29

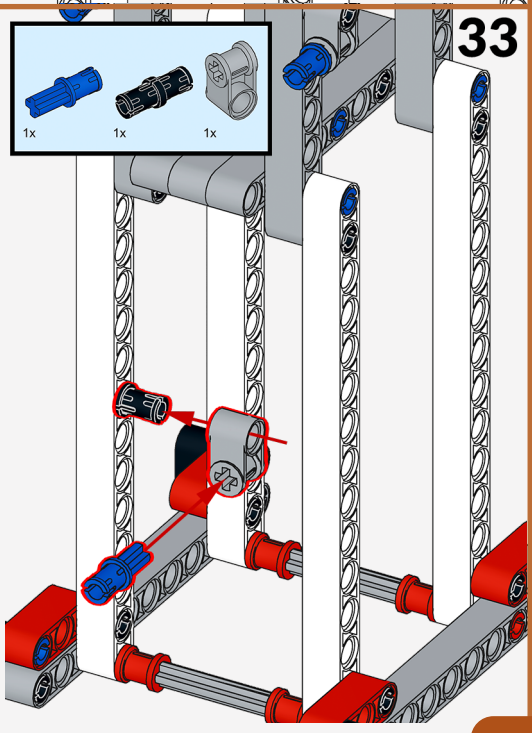


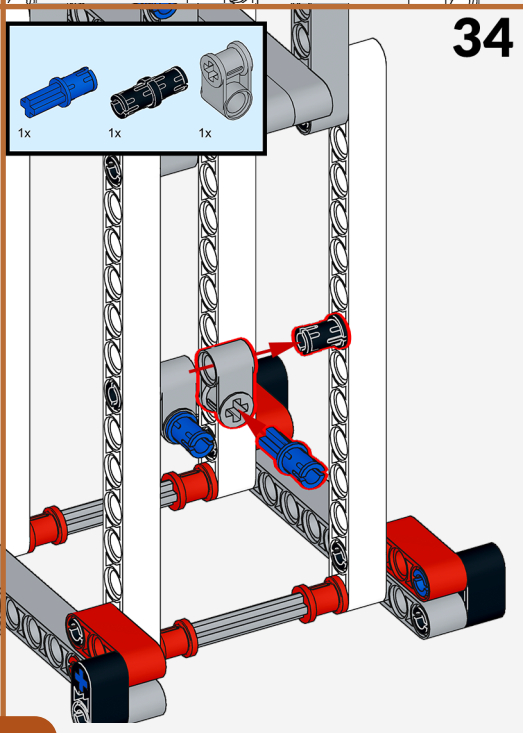


30

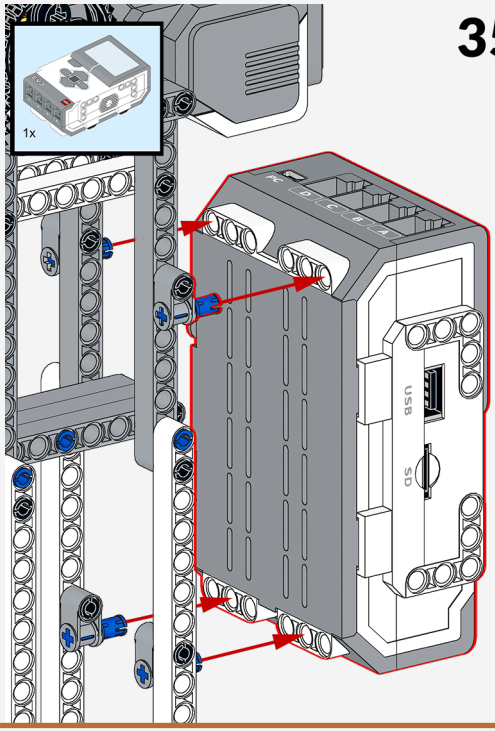

31
1x
1x
1x


32
1x
1x
1x

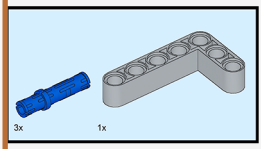

33
1x
1x
1x

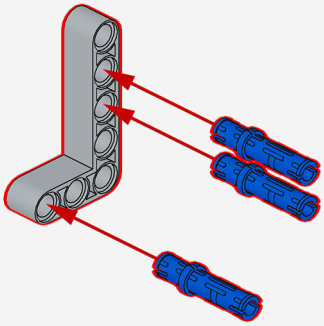

34
1x
1x
1x

35

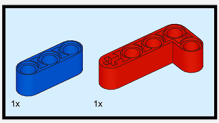


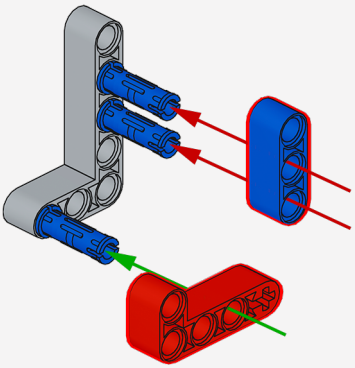
36



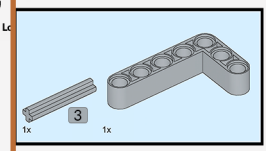


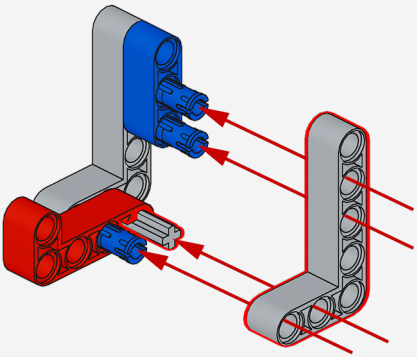
37





38





CONHECENDO OS MOTORES

Os motores são elementos muito importantes em um robô. Nesta aula, vamos aprender sobre como eles funcionam e como podemos programá-los para que o robô realize as ações de que precisamos.

OBJETIVOS

GERAL

- Apresentar a função dos motores e como a força destes se aplica a uma dada situação.

ESPECÍFICOS

- Criar um algoritmo simples em linguagem natural;
- Usar os princípios de lateralidade e setas direcionais, como esquerda, direita, para frente e para trás, para locomover o robô em um percurso.

HABILIDADES DESENVOLVIDAS

- Escrever algoritmos simples em português estruturado (CIEB, [2017-2018?], s/p);
- Descrever a localização de objetos no espaço em relação à sua própria posição, utilizando termos como à direita, à esquerda, em frente, atrás (BRASIL, [2018?], s/p);
- Aplicar princípios de localização e posição de objetos (referenciais espaciais, como frente e atrás, esquerda e direita) por meio de representações espaciais na sala de aula (BRASIL, [2018?], s/p).

CONTEÚDOS CURRICULARES

Robótica: Pensamento Computacional (algoritmo);
Geografia: localização, orientação e representação espacial;
Matemática: geometria (localização de objetos).

CONTEXTUALIZAÇÃO

- Realizar uma roda de conversa a partir da seguinte pergunta: “Você sabe para que serve um motor?”
- Explicar sobre como o desempenho de uma máquina depende de seu motor;
- Explicar como determinadas ações resultam da locomoção e direção de sentido do robô;
- Exibir um curto vídeo sobre máquinas, carros e robôs que se movem pela atuação do motor.

Você pode acessar os vídeos indicados clicando

aqui (LEGO GROUP, c2021) e aqui (LEGO..., 2014).

MONTAGEM E PROGRAMAÇÃO

Cada equipe deverá, com a ajuda do manual de montagem (em anexo), montar um robô carro-educador.

Professor, usando o seu *smartphone* e o aplicativo de controle EV3, conecte-se ao robô por *bluetooth* e faça uma pequena demonstração do funcionamento dos motores do robô, deslocando-o pela sala de aula em diferentes direções, sentidos e velocidades. Peça que os estudantes observem o que acontece com as rodas do robô quando os motores são acionados.

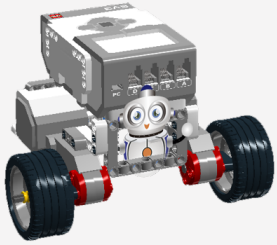


Imagem: autoria própria

DESAFIO

Em um papel, cada equipe deve montar um algoritmo em linguagem natural, com recortes de setas direcionais para colagem, com o objetivo de que o robô percorra a pista e que chegue até o fim dela, realizando várias manobras pelo caminho.

Cada equipe deve controlar remotamente o robô pelo *smartphone*, guiando-o para que ele percorra a pista seguindo o algoritmo em linguagem natural que cada equipe construiu.

Os equívocos cometidos pelas equipes nas instruções contidas no algoritmo devem ser identificados, resolvidos, alterados no texto do algoritmo inicial e testados na pista.

É preciso estabelecer um tempo limite para a execução do desafio na pista por cada equipe.

Imagem: autoria própria

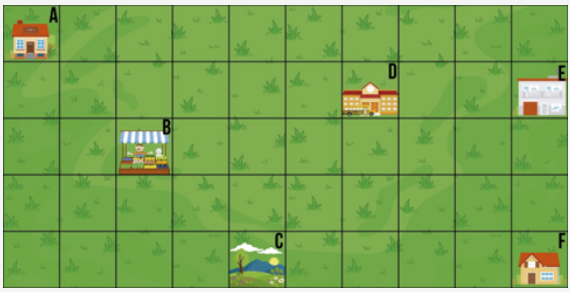


Figura - Pista do desafio (com malha)

AVALIAÇÃO

O professor deverá identificar se os alunos conseguem:

- Compreender o funcionamento e os usos do motor;
- Escrever um algoritmo simples em linguagem natural, com instruções corretas e sem ambiguidades;
- Fazer um robô se deslocar, seguindo as instruções do algoritmo criado;
- Perceber a mudança de direção e de sentido em relação à posição em que o robô se encontra (Por exemplo, a esquerda do robô pode ser sua direita, se estiver posicionado à frente dele.).

RECURSOS DIDÁTICOS

- 01 *kit* de robótica educacional por equipe;
- 01 *smartphone* ou *tablet* para cada equipe;
- 01 pista para o desafio;
- folhas de papel A4 ou de cadernos;
- lápis grafite;
- fita dupla face;
- folhas impressas com as setas direcionais para a atividade desplugada;
- aplicativo EV3 *Simple Remote*.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Secretários de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. [São Paulo]: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, [2018?]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020

CIEB. **Currículo de Referência em Tecnologia e Computação**, São Paulo, [2017-2018?]. Disponível em: http://curriculo.cieb.net.br/currículo. Acesso em: 03 jun. 2020.

LEGO GROUP. Lego Education. **Plano de aula por unidade**: Laboratório de Engenharia. Aula 1 de 6. Tentativa e Erro, [s. l.], c2021. Disponível em: https://education.lego.com/pt-br/lessons/ev3-engineering-lab/1-trial-and-error#plano-de-aula. Acesso em: 06 jul. 2020.

LEGO EV3 CONTROLLING 8 LEGO MOTORS: Break the EV3 Brick Output Ports Limit, publicado no canal TechnicRobot, [s. l.], 2014. Vídeo (3 min. 36 seg.). Disponível em: https://youtu.be/N8iDY9oTMig. Acesso em: 11 fev. 2021.

PAPO PROF

SOBRE O DESAFIO

Você pode solicitar que as equipes troquem os algoritmos entre elas e que executem rigorosamente o passo a passo do algoritmo que receberam.

Esta atividade ficará ainda mais divertida se a equipe que escreveu o algoritmo estiver posicionada do lado oposto ao da equipe que o recebeu para executá-lo com o robô carro-educador na pista do desafio.

DICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA AULA

Ao realizar a sondagem, o professor deve levar aos alunos a ideia de que o motor serve para mover objetos, a depender da forma como este é utilizado.

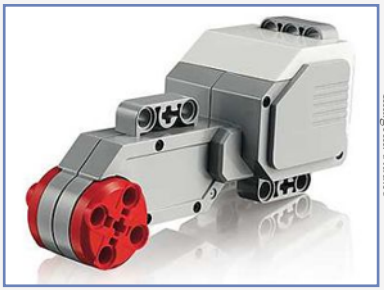


Imagem: stud.io

O professor deve explicar, de forma simples, que o motor é uma das principais partes das máquinas e que, na maioria das vezes, ele é responsável pela locomoção dos robôs e por outras funções.



Imagem: stud.io

Enquanto o vídeo estiver sendo reproduzido, é interessante que o professor chame a atenção dos alunos para que observem como os motores são utilizados em diversos tipos de máquinas, para diferentes propósitos.

VAMOS FALAR SOBRE OS MOTORES

O **motor grande** é mais potente, porém geralmente, é mais usado para ser a base dos robôs e para movimentá-los.

O **motor médio** é mais veloz, por isso é indicado para ser usado em garras e pinças. Ele, no entanto, não possui tanta força quanto o motor grande.

Para saber mais sobre motores, clique aqui.

Professor, caso queira, você pode apresentar os motores do seu *kit* de robótica educacional, mostrar as diferenças entre um motor e outro e explicar o motivo do uso dos motores grandes para a montagem do robô carro-educador.

AINDA SOBRE O DESAFIO FINAL

Não temos só um meio de resolver um problema através da programação, e sim vários. Se seu aluno fez algo de uma forma diferente do proposto, mas conseguiu cumprir o desafio, então ele não errou, apenas encontrou uma outra forma de realizá-lo. Porém, caso o aluno tenha utilizado muitos blocos de ações desnecessários na programação do robô, você pode questioná-lo e ajudá-lo a pensar sobre como deixar o programa mais simples.



Fonte: freepik.com

Esta pista oferece várias alternativas para a realização do percurso solicitado. A definição do ponto de partida e do ponto de chegada dos robôs pode ser feita através de sorteio ou predefinida pelo professor.

Os pontos podem variar de equipe para equipe.

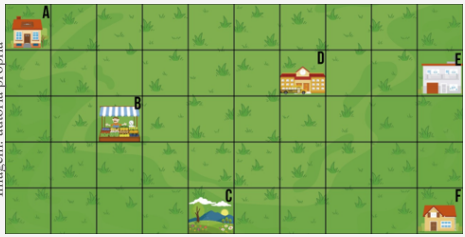


Imagem: autoria própria

O robô só poderá se deslocar por cima dos quadrados verdes ou sem figuras, não podendo passar por cima de nenhuma construção que está no meio do caminho, exceto nas figuras dos pontos de partida e de chegada.

Professor, você pode montar sua pista de diferentes formas.

Disponibilizamos aqui os moldes para a construção da pista e as letras em tamanho real, para que você possa imprimi-los e colá-los sobre uma superfície de sua escolha (cartolina verde, um tablado de MDF, entre outros).



As medidas da pista que usamos para o desafio deste plano de aula são de 100cm x 200cm, ou seja, cada bloco da pista possui 20cm x 20cm, sendo este o tamanho do robô que usamos do *kit* da *Lego MindStorm Education* EV3 .

Saiba que, se a pista for muito grande ou se o robô do seu *kit* de robótica educacional não couber dentro do bloco da pista, você pode modificá-la da forma que preferir e da forma que fique melhor para sua aula.

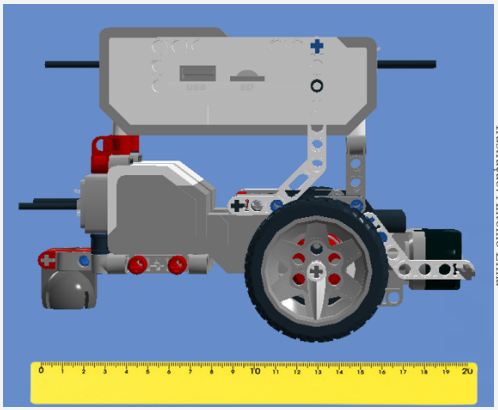


Ilustração: Antônio Lima

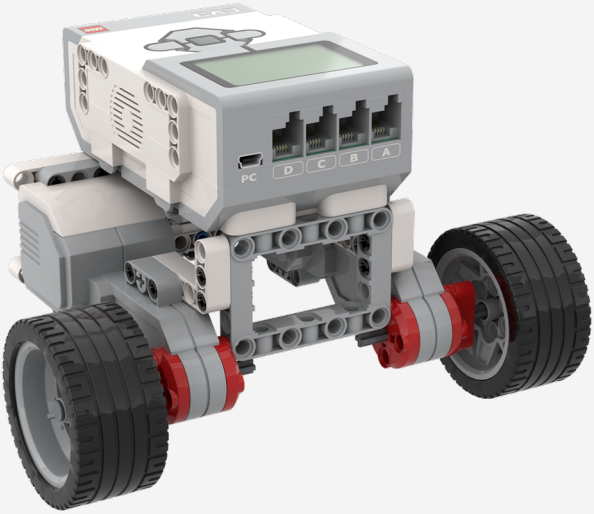
SETAS PARA A PROGRAMAÇÃO EM LINGUAGEM NATURAL

Professor, você pode utilizar os seguintes modelos de setas para ajudar seus alunos na construção do algoritmo para o robô percorrer a pista.

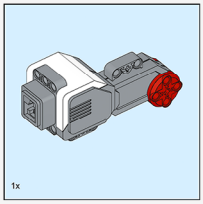
Clique aqui para conferir como construir algoritmos com as setas.

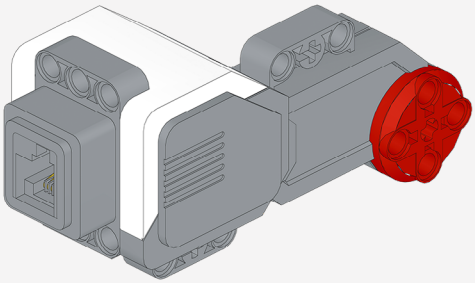


Robô Carro Educador

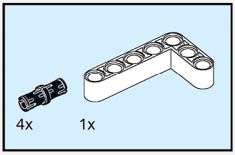


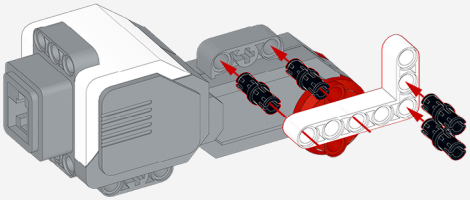
1

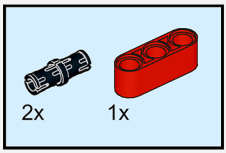


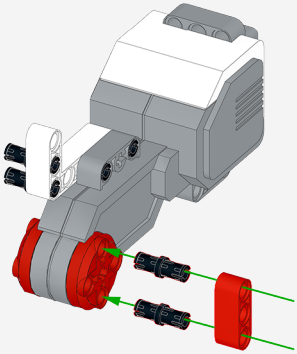


2

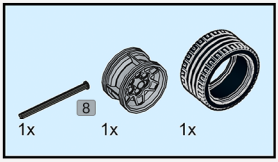




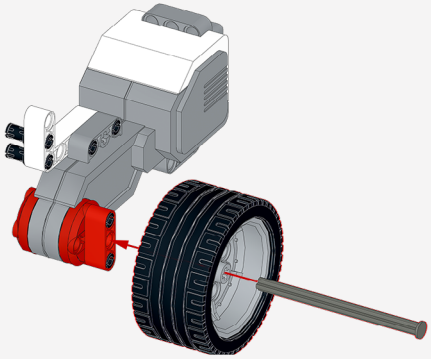


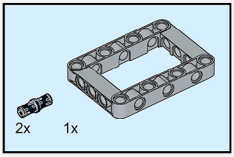


3

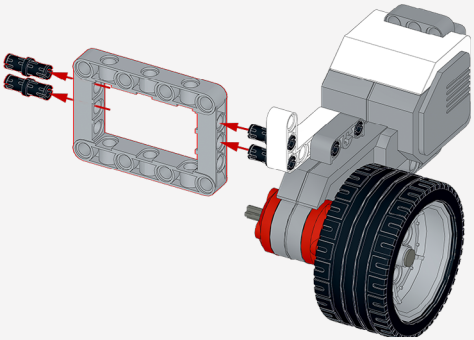


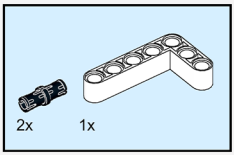
4

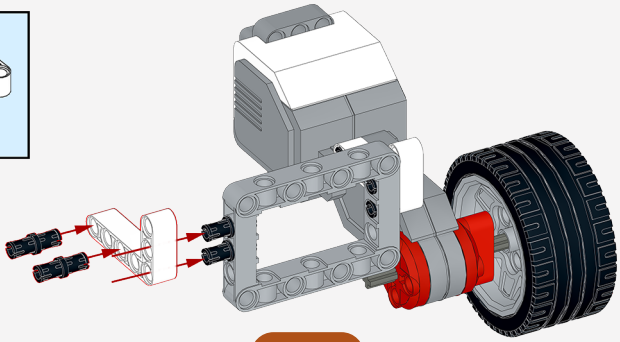




5

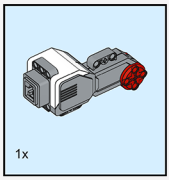


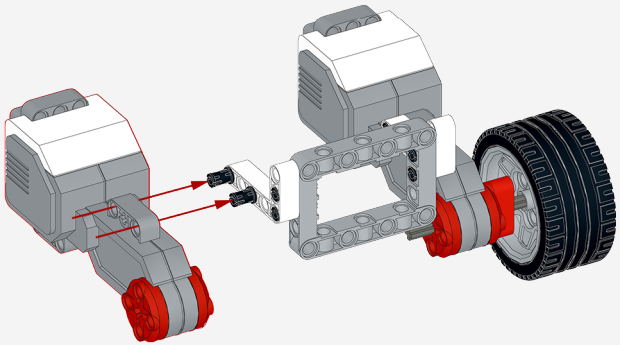




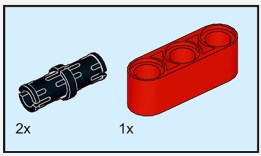
6

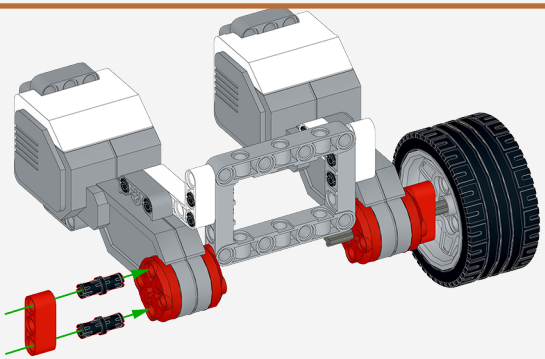
7



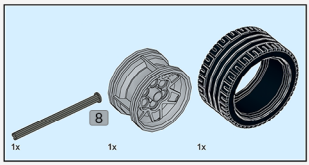


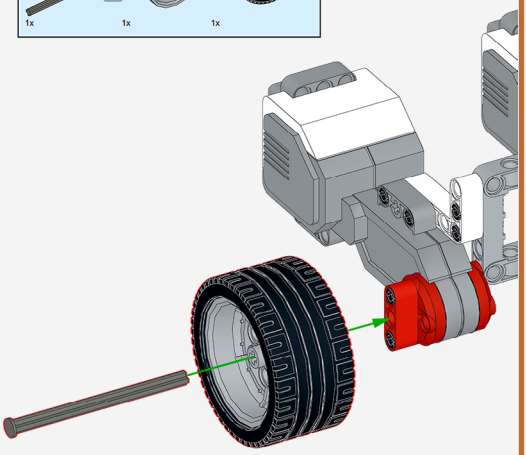
8



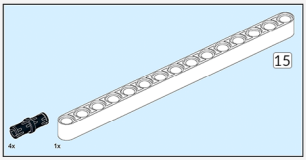


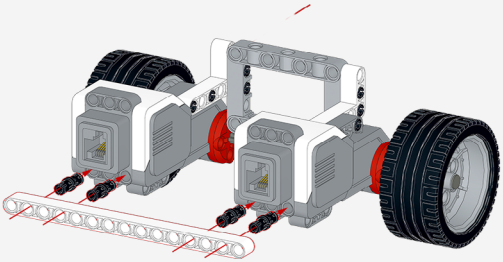
9



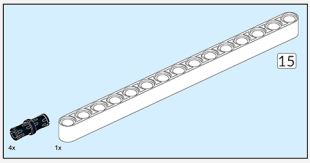


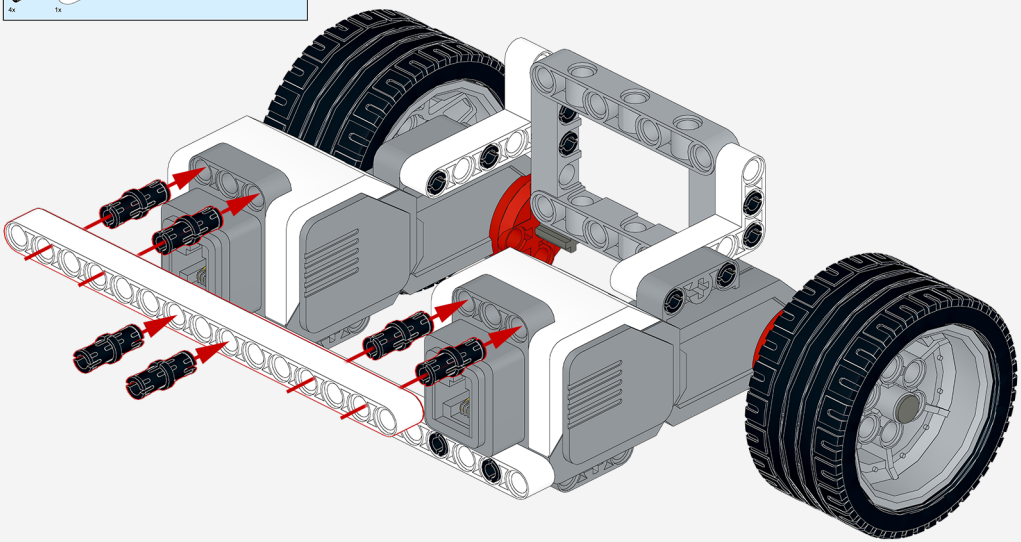
10



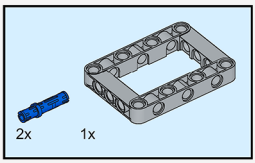


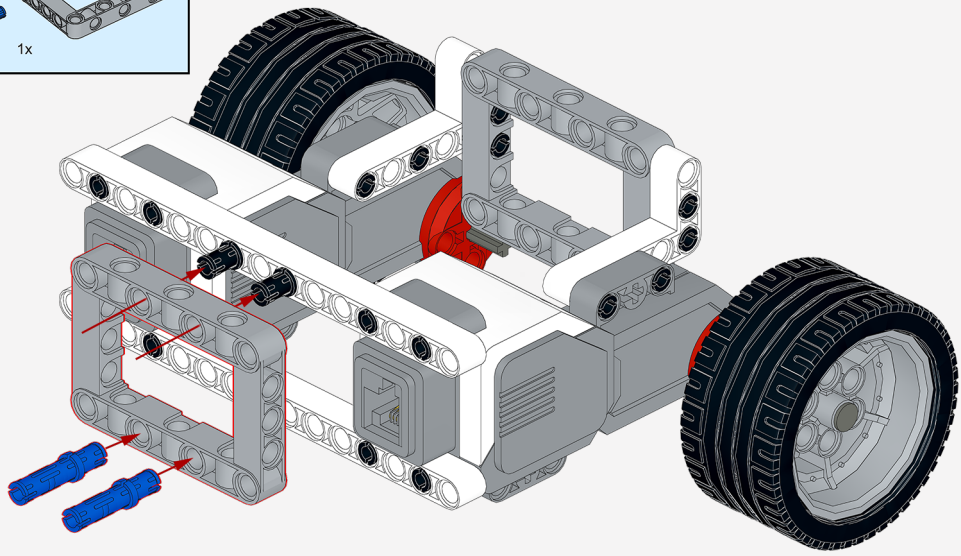
11



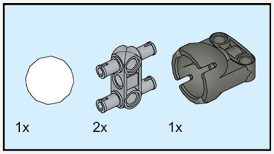


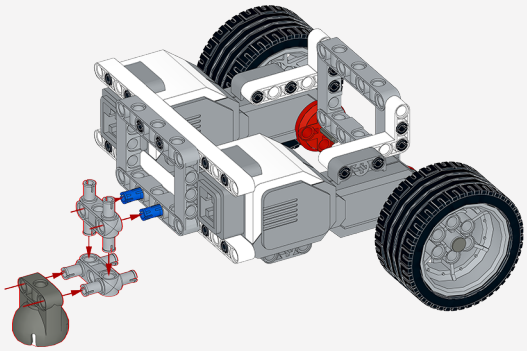
12



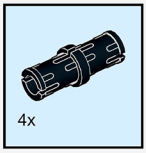


13

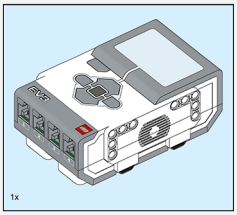


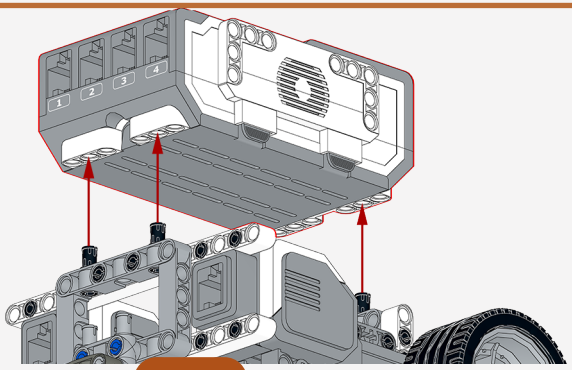


14

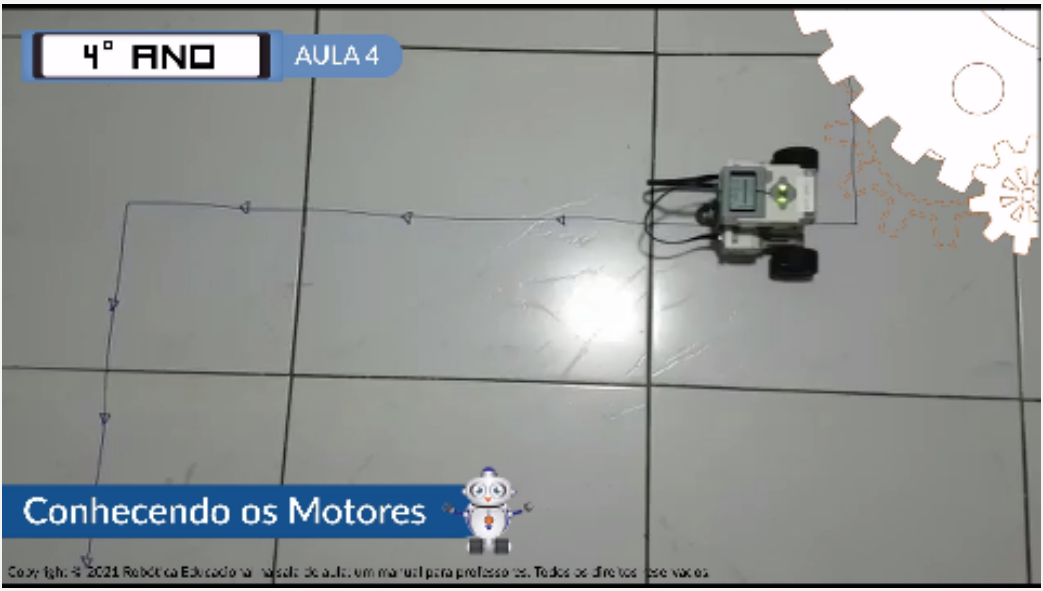


15





DEMONSTRAÇÃO



Se você está lendo em PDF interativo, **clique aqui** para assistir o vídeo.

PROGRAMAÇÃO DE ROBÔ MULTITAREFA

Robôs são máquinas inteligentes, capazes de fazer várias coisas ao mesmo tempo. Nesta aula, vamos aprender sobre como criar e programar robôs que imitam insetos e são capazes de se mover no solo, bater asas e emitir sons.

OBJETIVOS

GERAL

- Programar um robô multitarefas.

ESPECÍFICOS

- Compreender a função do som e da luz emitidos por insetos;
- Compreender e executar os blocos de ação (movimentação, som e luz);
- Relacionar as ações realizadas pelos robôs (movimentos, som e luz) com as ações realizadas por insetos.

HABILIDADES DESENVOLVIDAS

- Executar algoritmos simples que contenham decisões que utilizam operadores relacionais e lógicos. (CIEB, [2017-2018?], s/p)
- Identificar e propor novas maneiras de interação ou interface (entrada e saída) em dispositivos computacionais. (CIEB, [2017-2018?], s/p)
- Analisar a(s) função(ões) do som e da luz emitidos pelos insetos. (BRASIL, [2018?], s/p)

CONTEÚDOS CURRICULARES

Robótica: blocos de ação (Algoritmo);
Ciências: vida e evolução.

CONTEXTUALIZAÇÃO

- Apresentar informações sobre os insetos: os movimentos, a emissão do som e da luz para a realização de determinadas funções;
- Aplicar um quiz sobre insetos.

MONTAGEM E PROGRAMAÇÃO

- Customizar o robô (construído na aula anterior) para a temática insetos, usando como base o manual disponibilizado no Papo Prof.;
- Realizar a atividade desplugada - Cabra-cega;
- Discutir sobre a atividade desplugada;
- Explicar o funcionamento dos blocos de ação (blocos que controlam os motores e os blocos de som e de luz).

Descrição da atividade cabra-cega

Cada equipe deverá selecionar dois alunos para participar da atividade. Um aluno representará o inseto e, para isso, será vendado; o outro aluno será o guia. O objetivo da atividade é fazer o aluno dar comandos (siga em frente; vire à esquerda/direita; pare etc.) que levem o aluno-inseto vendado até sua comida (pirulito, bombom etc.) e que, ao atingir seu objetivo, ele emita sons característicos a insetos. O professor poderá utilizar as cadeiras da sala de aula como obstáculos no percurso da atividade.

DESAFIO

As equipes devem ir para o ambiente de programação e programar o robô-inseto para que ele emita sons e luz (como um vagalume) enquanto se movimenta e movimenta suas asas ou garras, circulando pela "cidade", a fim de chegar ao jardim. Nesse percurso, o robô-inseto deve apresentar características próprias de um vagalume.

Imagem: autoria própria

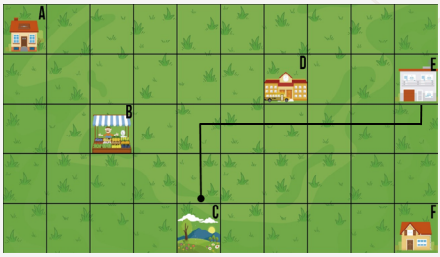


Figura: Pista do desafio (com malha e exemplo de trajeto)

AVALIAÇÃO

O professor deverá identificar se os alunos são capazes de:

- Compreender as diferentes funções de sons, luz e movimento dos insetos;
- Compreender o uso dos blocos de ação (blocos dos motores, de som e de luz);
- Desenvolver uma programação em que o robô-inseto seja capaz de realizar o percurso para chegar ao jardim e que, nesse trajeto, ele emita som e luz.

RECURSOS DIDÁTICOS

- computador e *datashow*;
- *kit* de robótica;
- slides de contextualização sobre os insetos (clique aqui);
- venda de olhos;
- guloseimas;
- *software* de programação Lego.

REFERÊNCIAS

7GRAUS. Formigas: 10 curiosidades incríveis sobre estes insetos, **Hipercultura**, [s. l.], c2017 - 2020. Disponível em: https://www.hipercultura.com/curiosidades-sobre-as-formigas/. Acesso em: 22 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Secretários de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. [São Paulo]: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, [2018?]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020

BRITANNICA ESCOLA. **Inseto**. Illinois - Chicago: Enciclopédia Britannica, Inc, c2021. Disponível em: https://escola.britannica.com.br/artigo/inseto/481571. Acesso em: 22 out. 2020.

CIEB. **Currículo de Referência em Tecnologia e Computação**. São Paulo, [2017-2018?]. Disponível em: http://curriculo.cieb.net.br/currículo. Acesso em: 03 jun. 2020.

MOSQUITO é o animal que mais mata no mundo; Bem Estar explica, **G1**, São Paulo, 23 nov. 2016. Disponível em: http://glo.bo/2gLeBkt. Acesso em: 22 out. 2020.

OLIVEIRA, S. S.; HOFFMANN, J. C.; BARRETO, L. O.; COSTA, S. C. Cientistas respondem a curiosidades frequentes sobre insetos, **Comciência**, Campinas-SP, LabJor, SBPC, 19 mar. 2020. Disponível em: https://www.comciencia.br/um-mundo-de-descobertas-cientistas-respondem-a-curiosidades-sobre-os-insetos/. Acesso em: 22 out. 2020.

Projeto X. Top 8 Incríveis Insetos. Youtube, s/d. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=iq8jYygN-ck. Acesso em 11 fev. 2021

SOBRE O QUIZ

Há diversas formas de realizar o *quiz*. Sugerimos aqui duas formas:

Virtualmente: Você pode utilizar uma plataforma especializada em *quiz*, como o Kahoot. No *site* kahoot.com, você pode fazer o *quiz* através dos *smartphones* dos alunos, tornando a atividade mais interativa. Este *link* mostra o passo a passo do uso da plataforma.

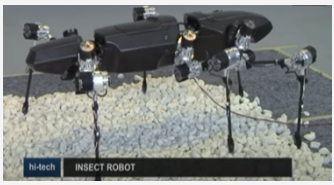
Fisicamente (com o uso de papel e lápis): Se não houver rede de internet e/ou *smartfones* suficientes na sua escola, você pode ler as perguntas e solicitar que as equipes escrevam a alternativa escolhida em uma folha de caderno. Depois que todas as equipes tiverem mostrado suas respostas, a alternativa correta deve ser lida e as alternativas incorretas explicadas.

Acesse as perguntas e respostas para o *quiz*. Disponibilizamos duas opções de perguntas: uma sobre a apresentação de *slides* disponível para este plano de aula, outra sobre curiosidades a respeito do vagalume. Use sua criatividade e proporcione um momento interessante e divertido na realização do *quiz*!

ETAPA DE MONTAGEM

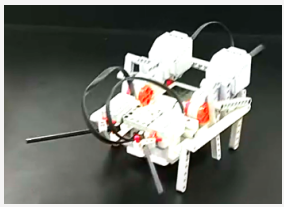
Você poderá utilizar a montagem personalizada por seus alunos. A montagem e a programação que sugerimos neste plano de aula é apenas uma possibilidade de criação!

Confira algumas sugestões bastante interessantes para lhe inspirar sobre a temática robô-inseto:



Robô-inseto - Hector


Robô-inseto - Mosca


Robô-inseto - SESI

ATIVIDADE DESPLUGADA

Professor(a), o momento final da atividade tem como objetivo fazer uma sondagem sobre o aprendizado dos alunos com a atividade. Qualquer comentário sobre insetos e robótica é bem-vindo! Faça seus alunos interagirem!

SOBRE O DESAFIO

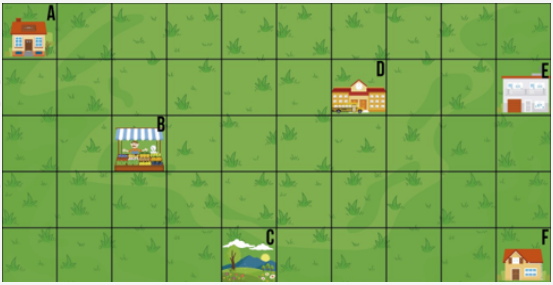


Imagem: autoria própria

Esta pista foi explorada no plano de aula anterior. Agora, vamos utilizá-la para esta aula também!

Porém, desta vez, a ideia é fazer o inseto percorrer a cidade para chegar ao jardim, localizado no ponto C.

Como no desafio anterior, o ponto de partida para cada equipe será definido pelo professor!

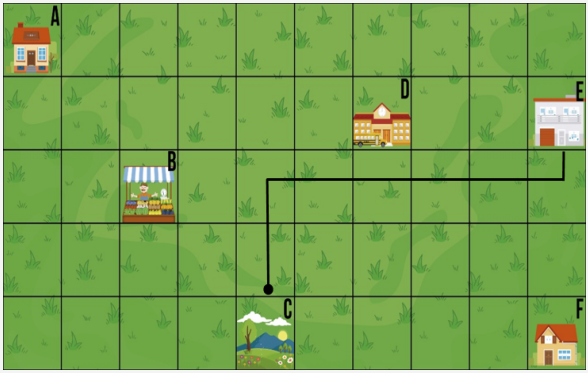
Exemplo: Faça o robô-inseto sair da casa branca, localizada no ponto E, e chegar até o jardim, no ponto C.

Sempre que o robô-inseto fizer uma curva, faça-o emitir um som, mexer as asas ou antenas e acender uma luz para parecer que ele está tentando se orientar pelo caminho.

O robô-inseto não pode passar por cima de outras casas, devendo andar somente sobre os blocos de grama.

Para ampliar o desafio, escolha um ponto de partida diferente para cada equipe; aumentando, assim, ainda mais, a interação entre seus alunos na busca pela soluçaõ do problema.

Podemos seguir vários trajetos! Neste exemplo, usaremos uma programação com base no percurso escolhido na figura ao lado.



Neste desafio final, seu aluno colocará em prática a lógica de programação que foi estudada e vivenciada nas aulas anteriores. O princípio lógico deste desafio é bastante simples, já que o caminho que o robô percorrerá não possui obstáculos. Apresente a pista a seus alunos e converse com eles sobre suas características e como essas características influenciarão a programação do robô. Exemplo: A pista foi construída para que, a cada rotação do motor grande, o robô percorra uma casa do *grid* (um quadrado da malha da pista). Informações como esta ajudarão seus alunos a construir a lógica dos parâmetros que comandarão o robô.

ALGUMAS CURIOSIDADES


Foto por Gilles San Martin

- "Os **insetos** se alimentam de uma grande variedade de plantas, animais e outros seres vivos. Certos **insetos**, como pulgas e piolhos, vivem sobre o corpo de outro animal, do qual extraem seu alimento". (BRITANNICA ESCOLA, c2021, s/p)
- "O sono desempenha um papel muito importante na vida dos animais e com os insetos não seria diferente. Ele reabastece as reservas de energia esgotadas durante a vigília (momento em que o animal está acordado), faz parte da consolidação das memórias, está envolvido em processos hormonais e imunológicos e regula a temperatura corporal (termorregulação)". (OLIVEIRA, et. al., 2020, s/p)

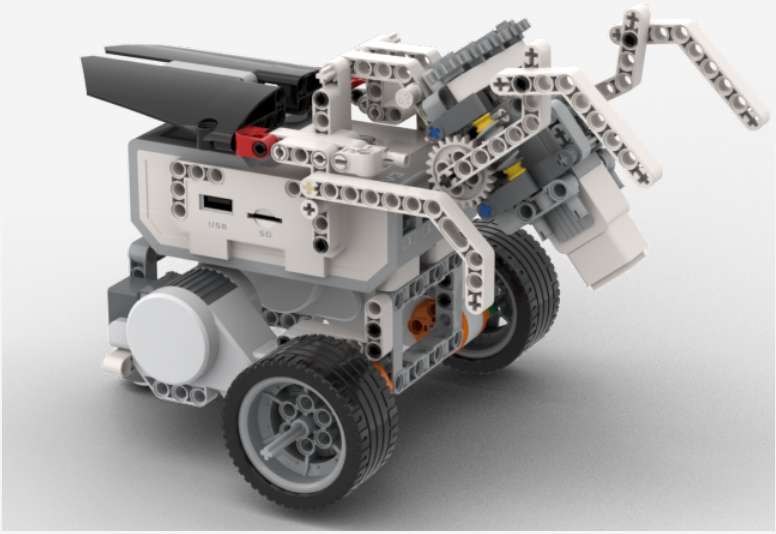

Ilustração: freepick.com

- "As formigas são tão antigas quanto os dinossauros, um estudo da Universidade de Harvard descobriu que as formigas surgiram pela primeira vez durante o período Cretáceo, há cerca de 130 milhões de anos! Elas sobreviveram a explosão que extinguiu todos os dinossauros, e também sobreviveram a idade do gelo". (7GRAUS, c2017-2020, s/p)
- Segundo dados apresentados no site G1, o Mosquito é o animal que mais mata. Ele é o maior transmissor de doenças que podem matar. (MOSQUITO..., 2016, s/p)

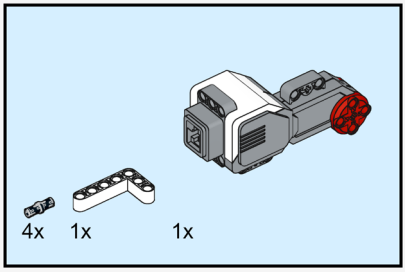

Ilustração: pxhere.com

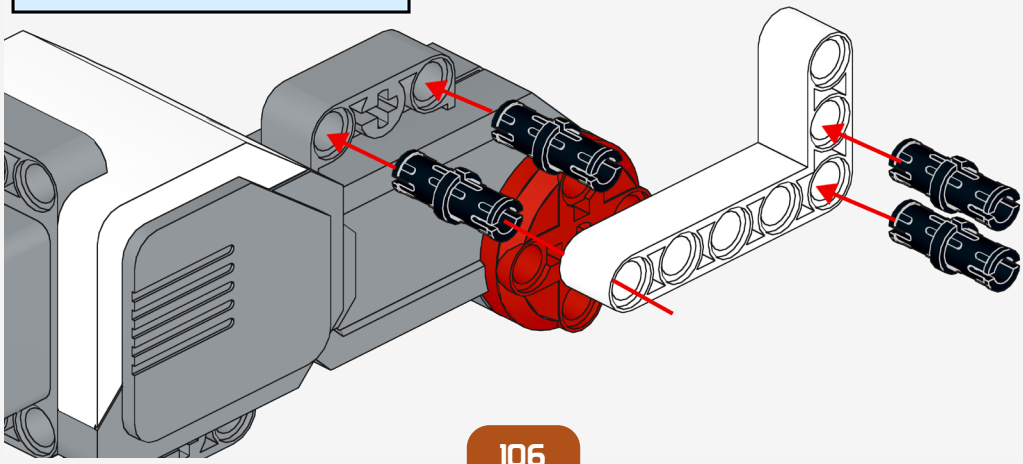
Professor, para contextualizar ainda mais o tema, sugerimos este vídeo.

Robô Inseto



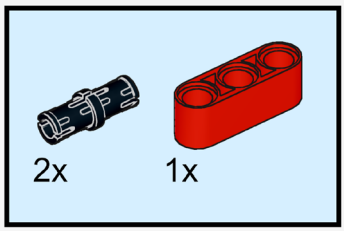
1

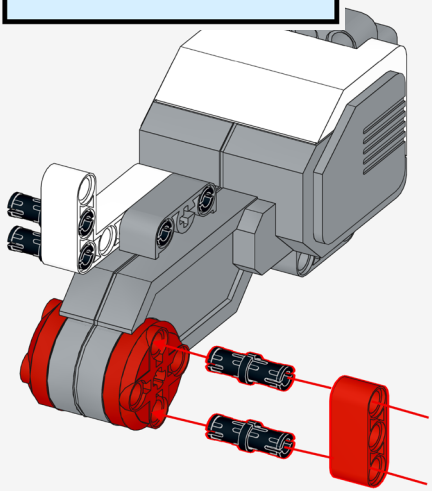




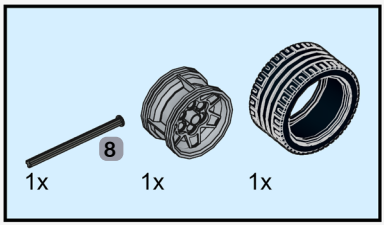
ROBÔ INSETO

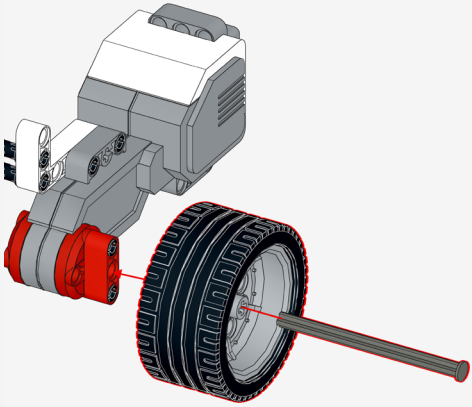
2



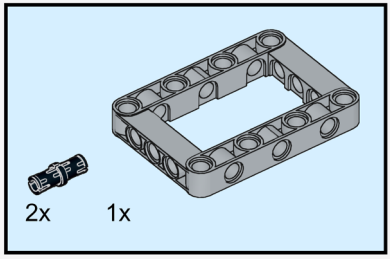


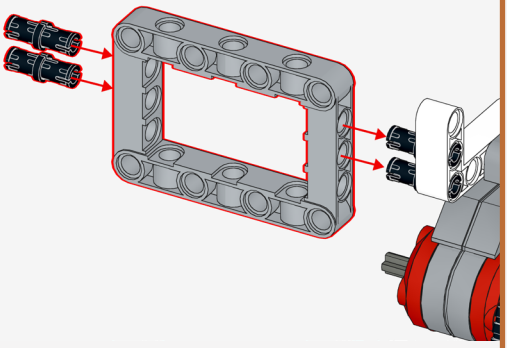
3



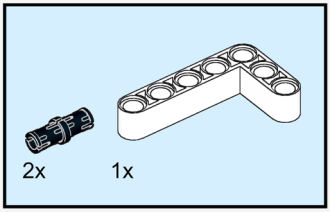


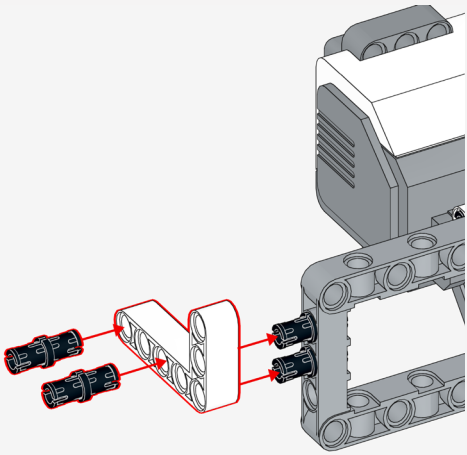
4



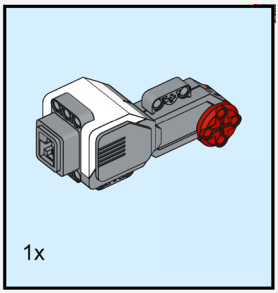


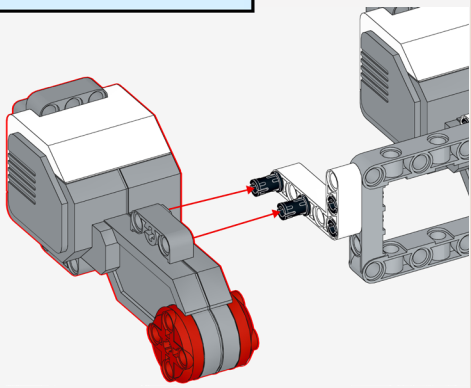
5



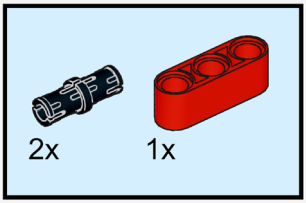


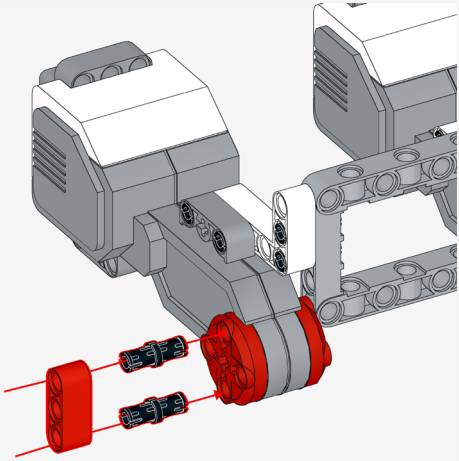
6



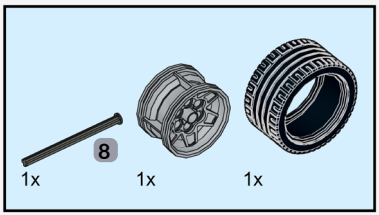


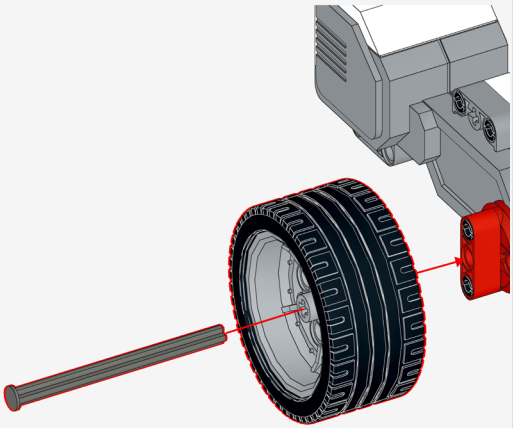
7



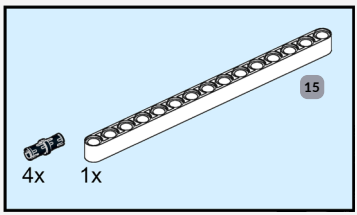


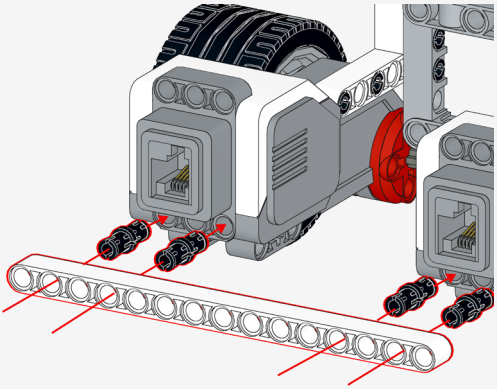
8



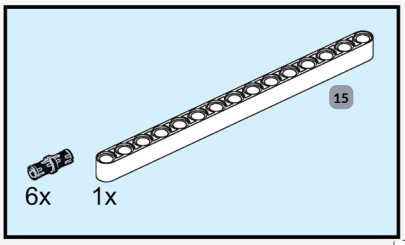


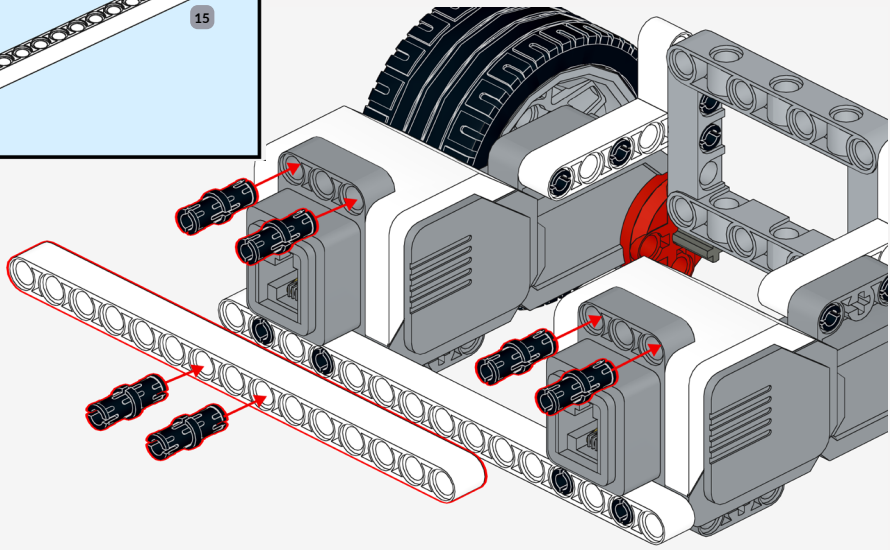
9



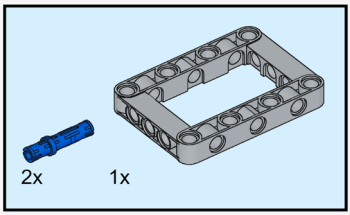


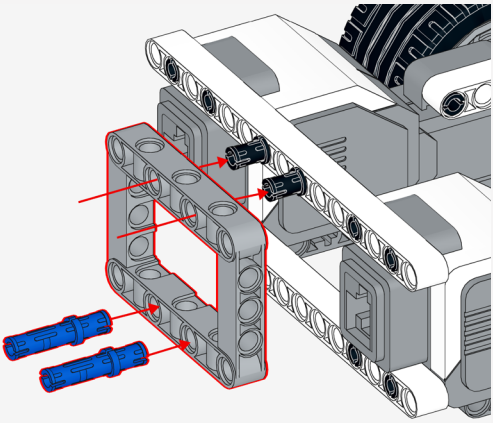
10



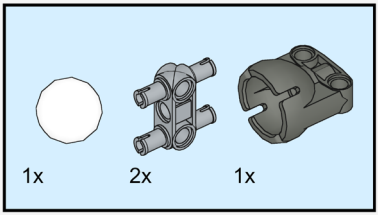


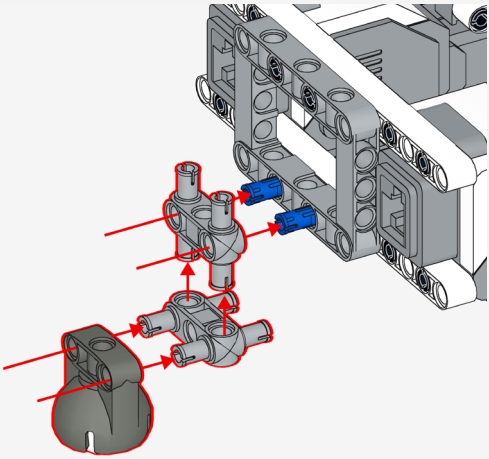
11



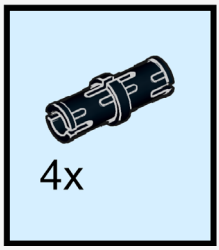


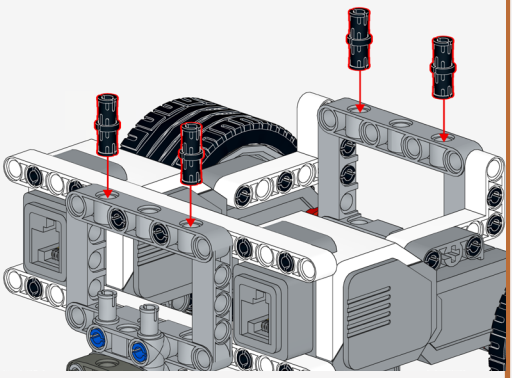
12



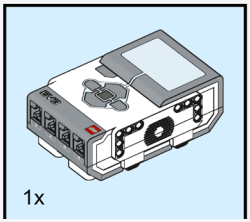


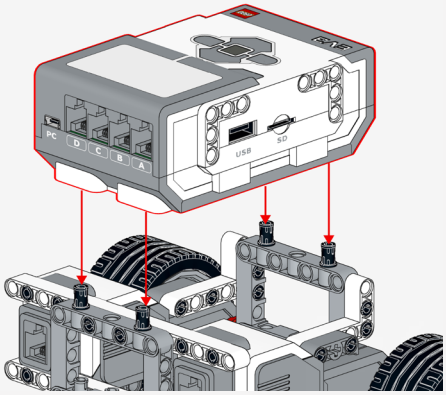
13



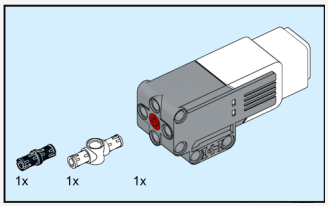


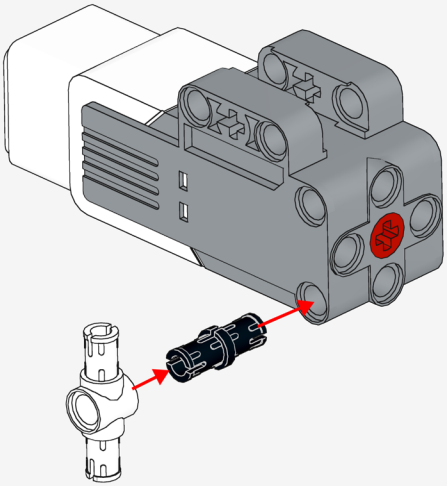
14



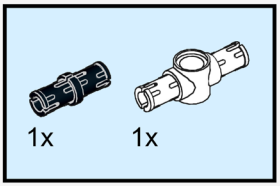


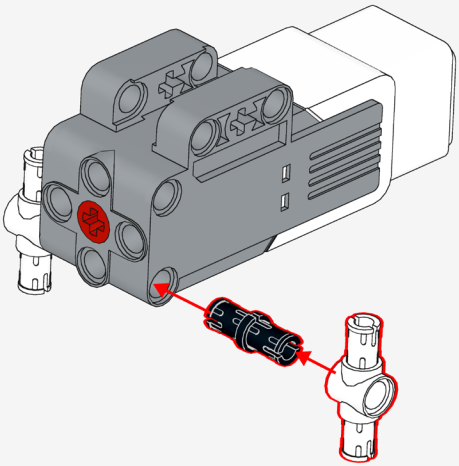
15



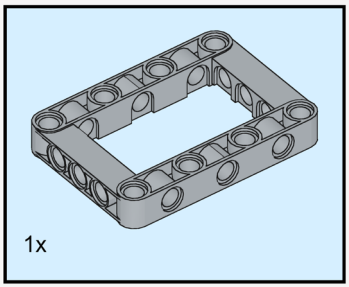


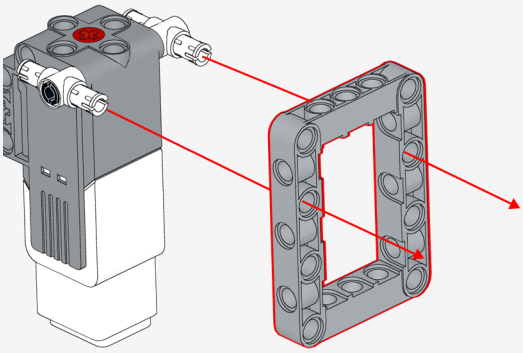
16



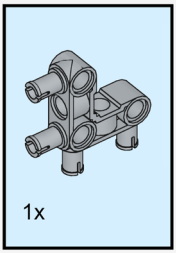


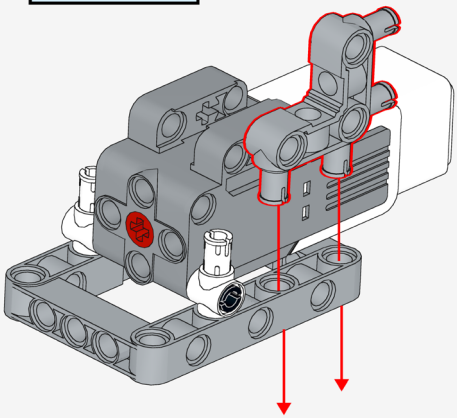
17



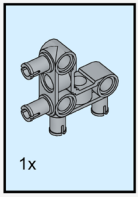


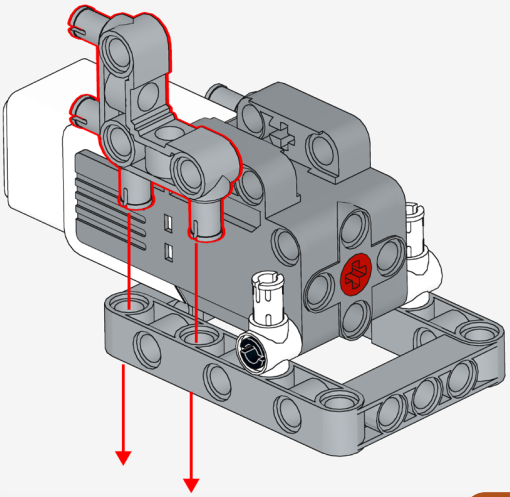
18



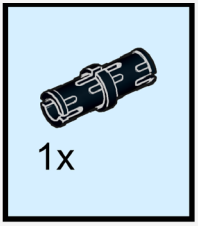


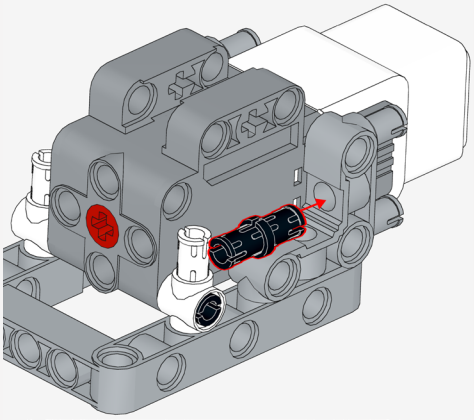
19



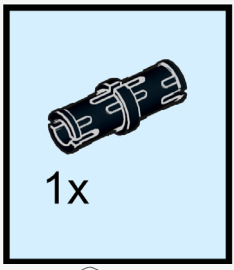


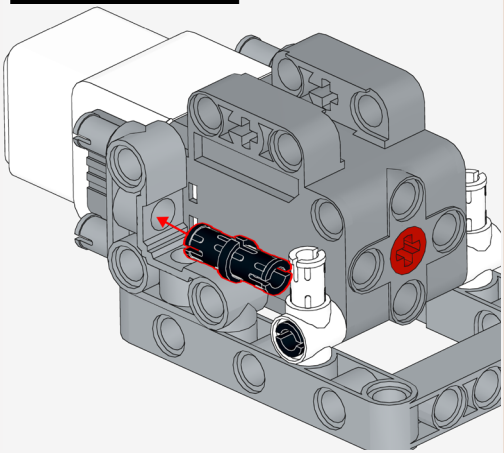
20



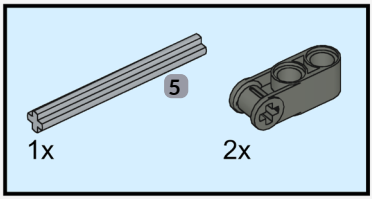


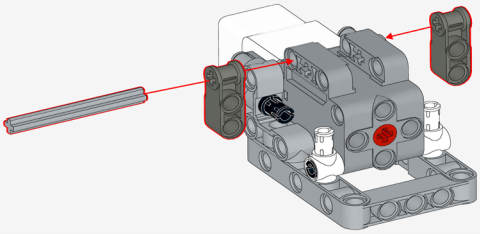
21



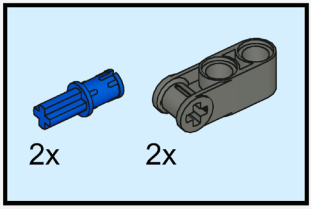


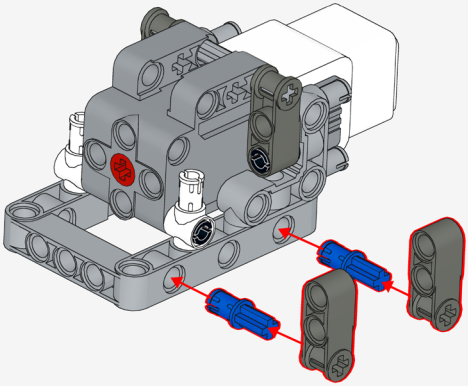
22



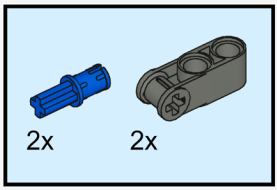


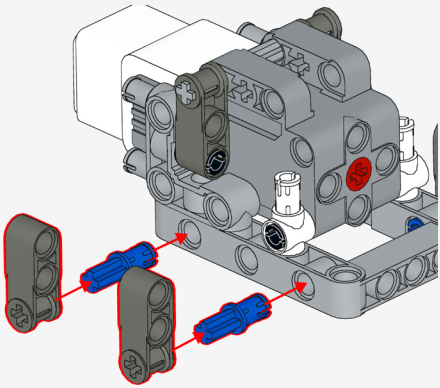
23



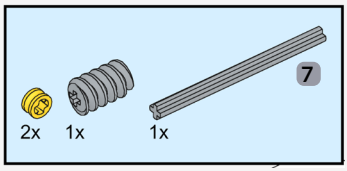


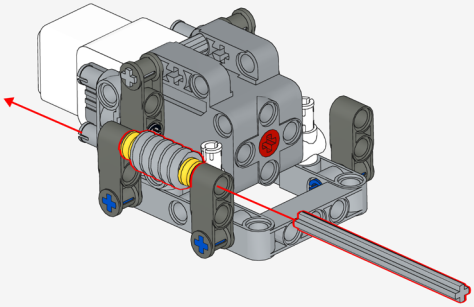
24



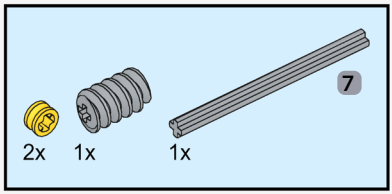


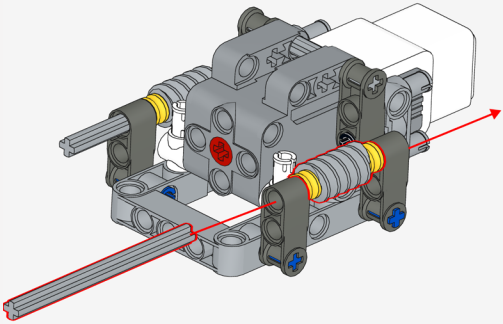
25



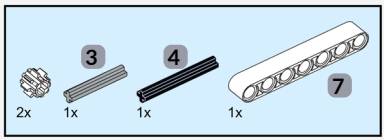


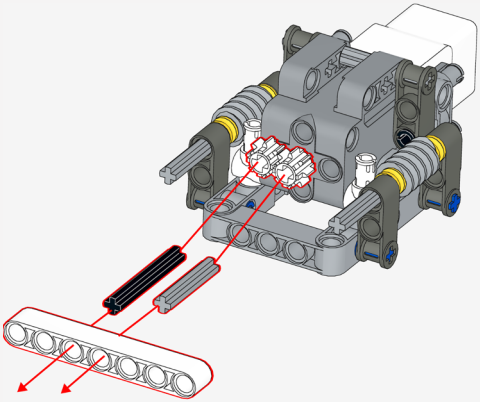
26



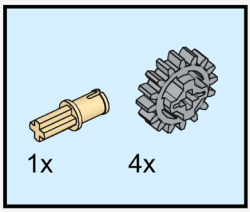


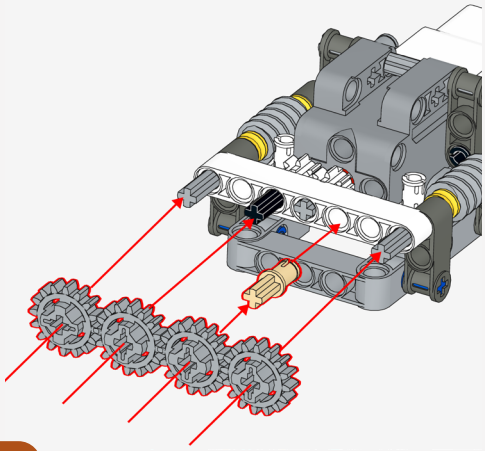
27



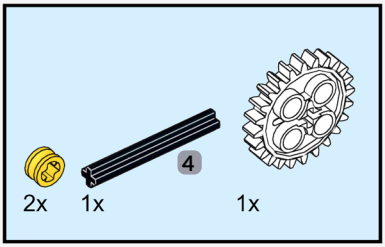


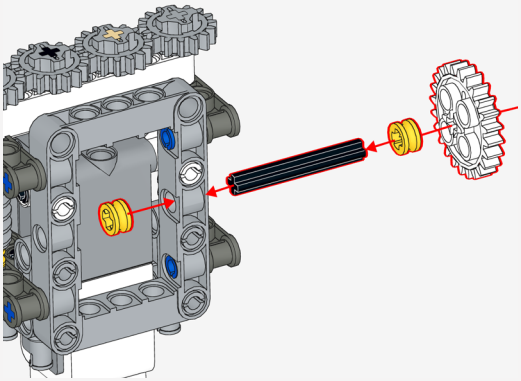
28



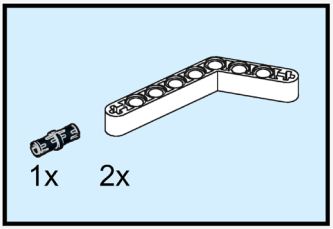


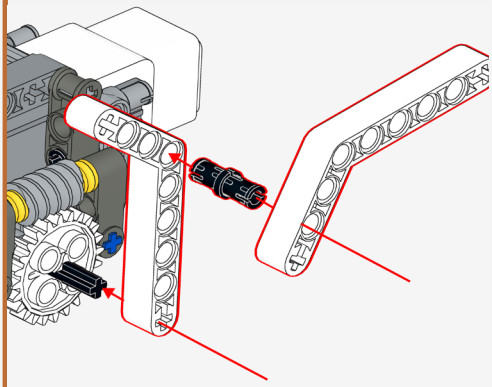
29



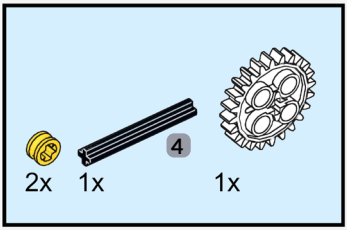


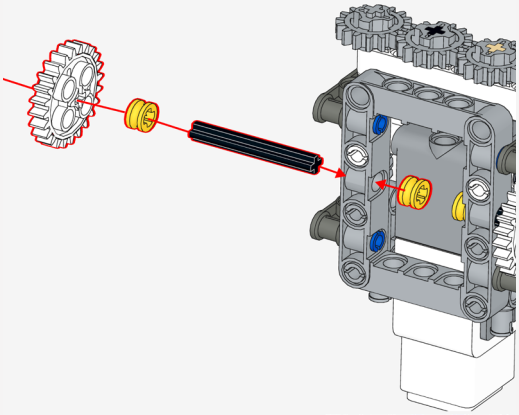
30



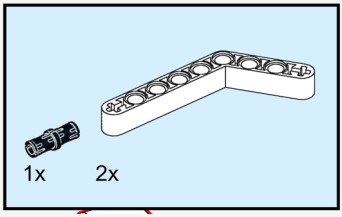


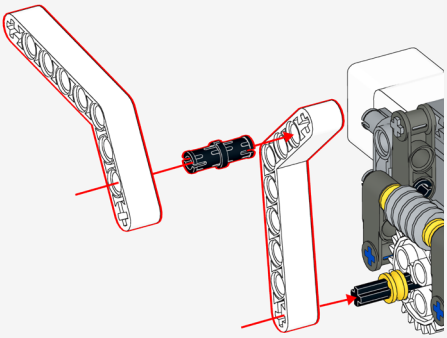
31



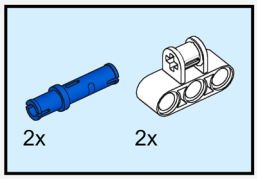


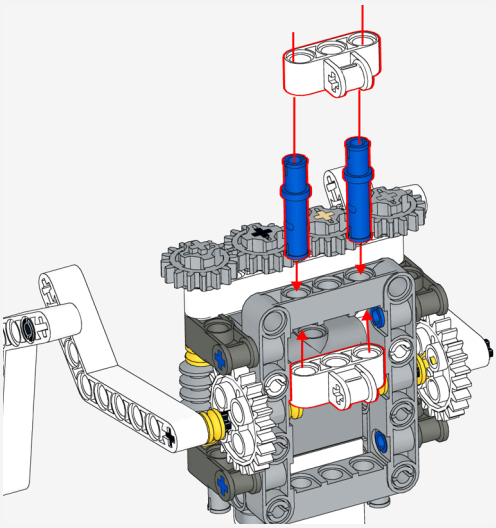
32



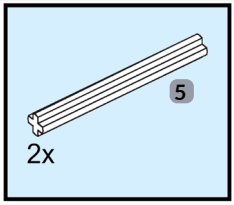


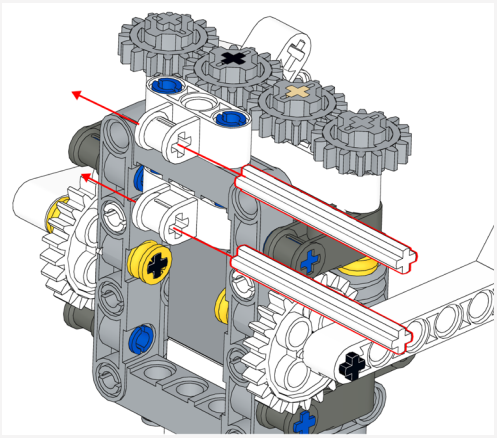
33



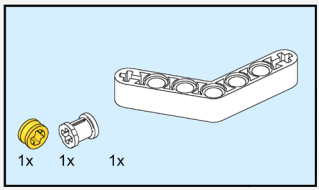


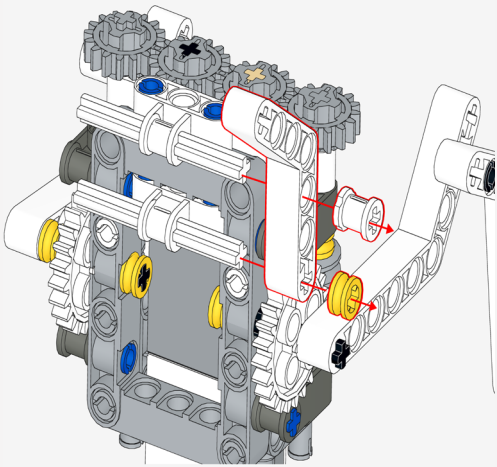
34



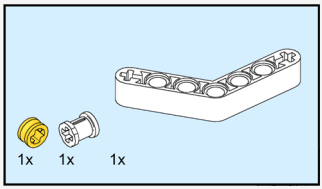


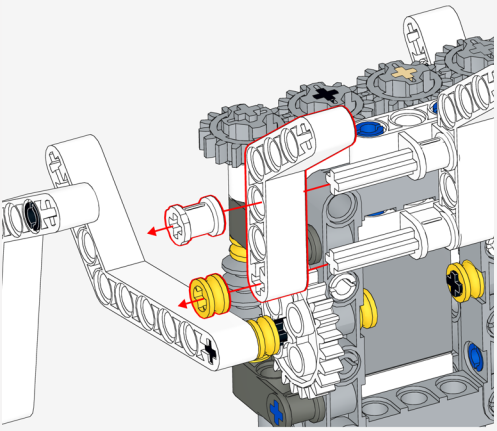
35



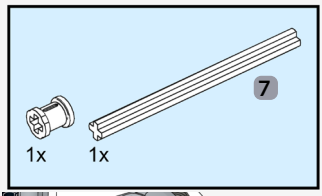


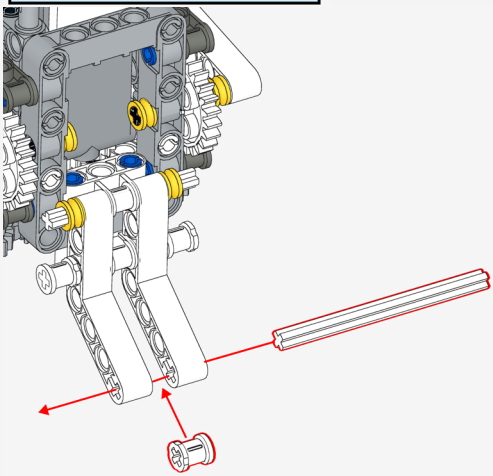
36



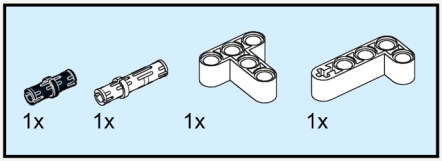


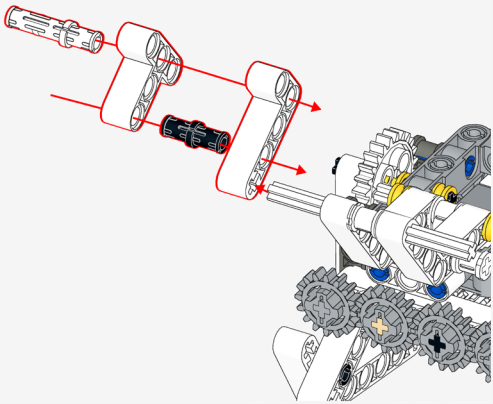
37



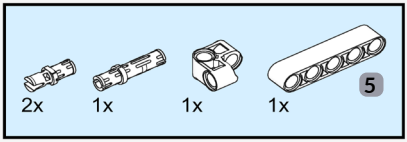


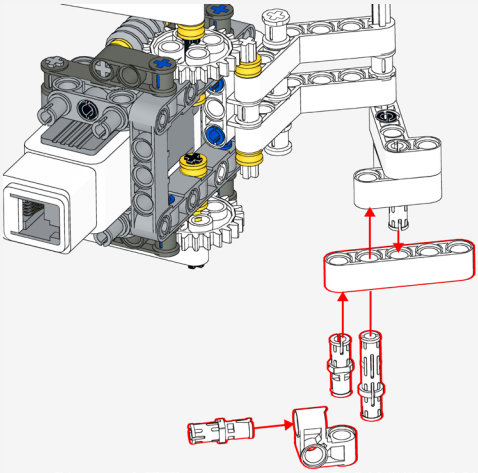
38



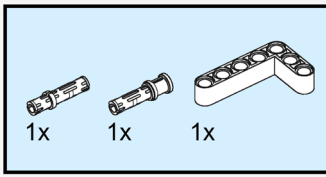


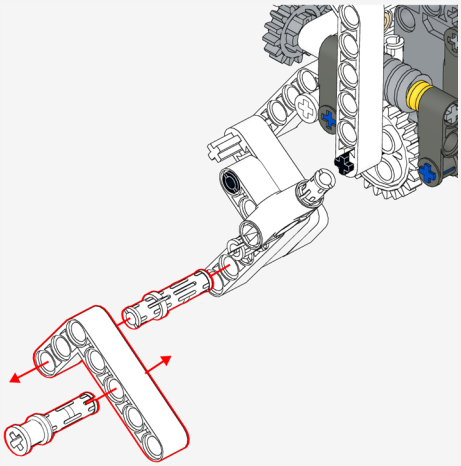
39



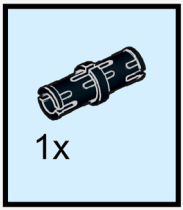


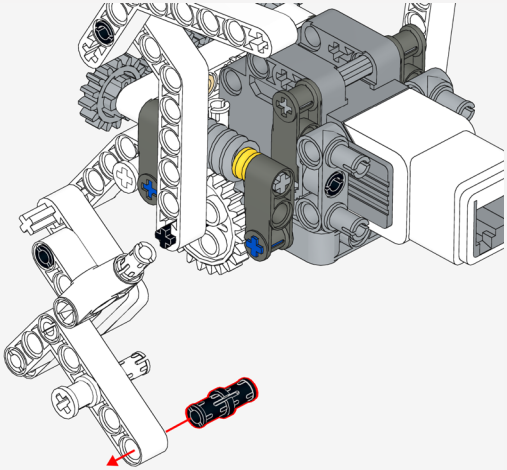
40



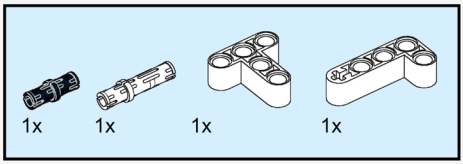


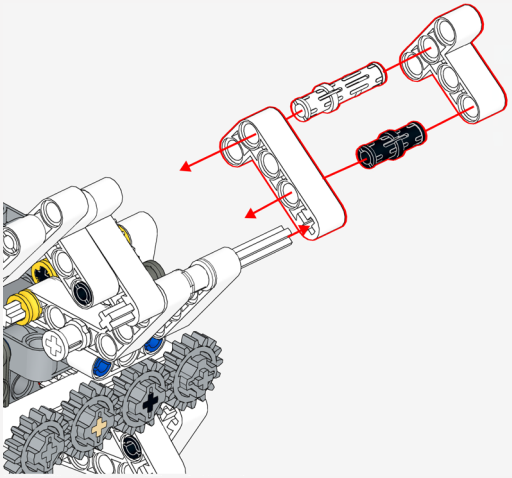
41



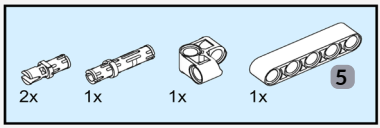


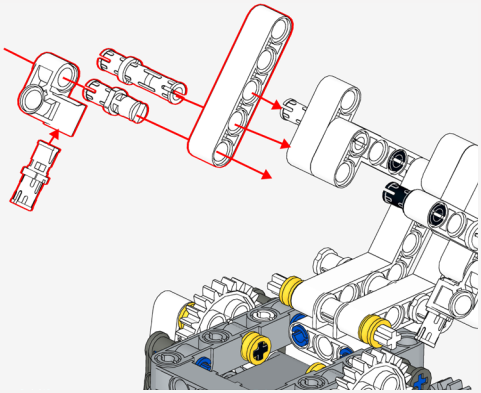
42



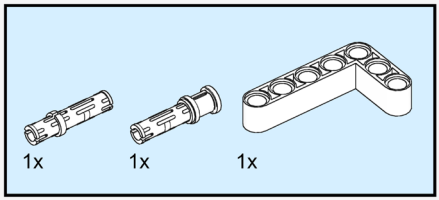


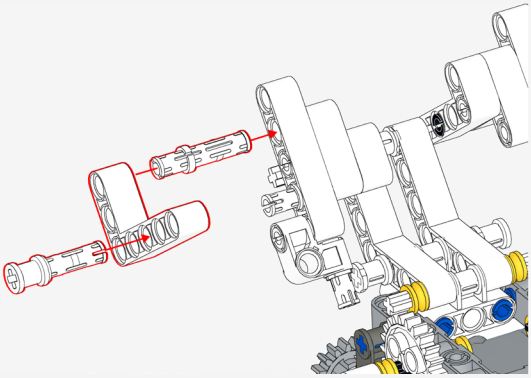
43



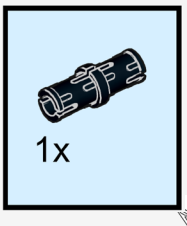


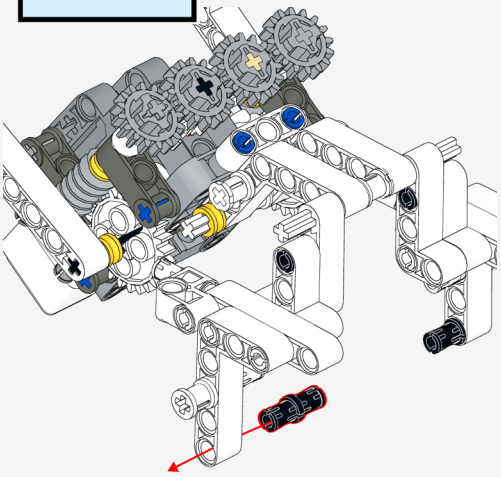
44



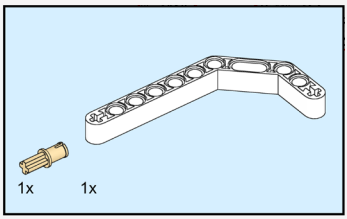


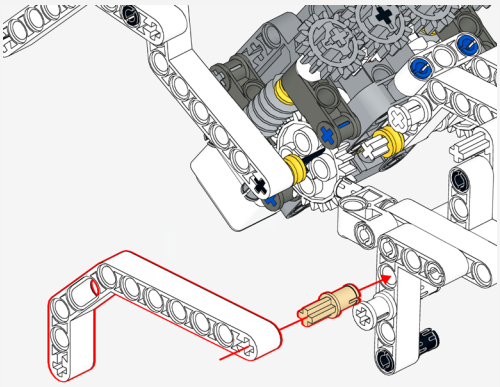
45



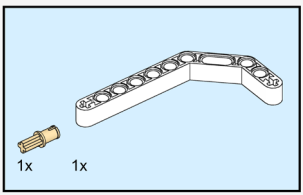


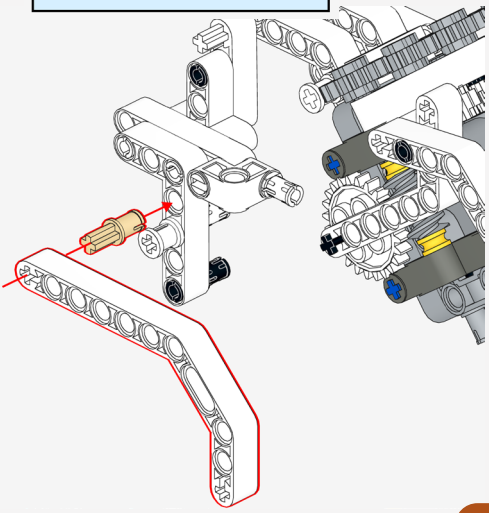
46



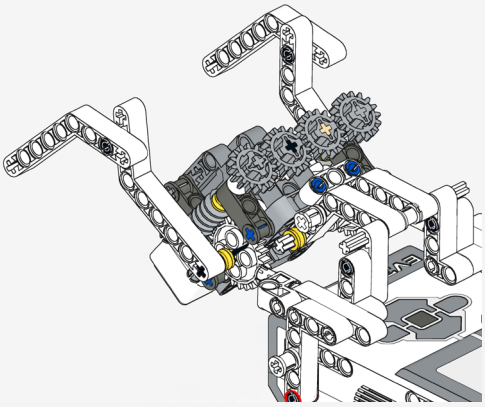


47

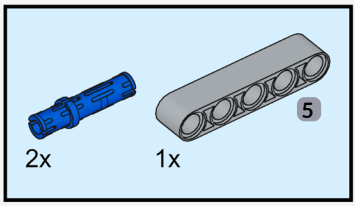


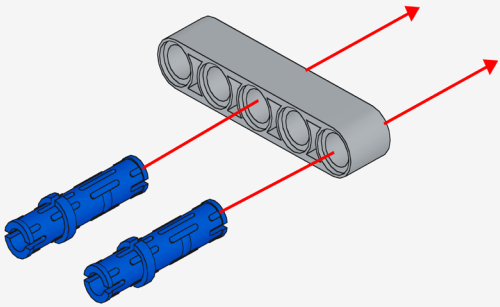


48

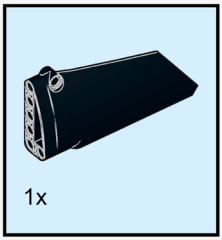


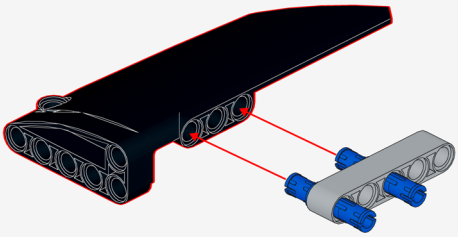
49



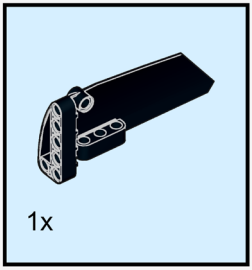


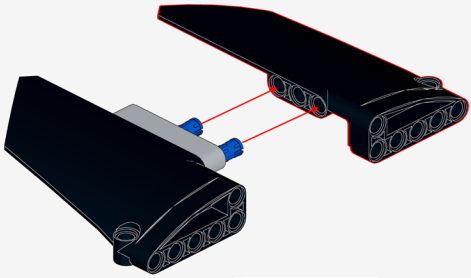
50



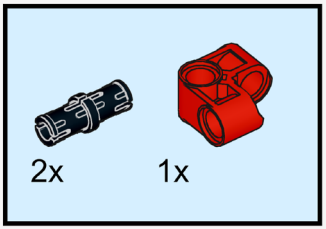


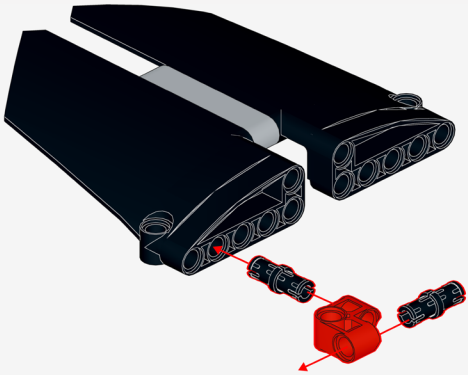
51



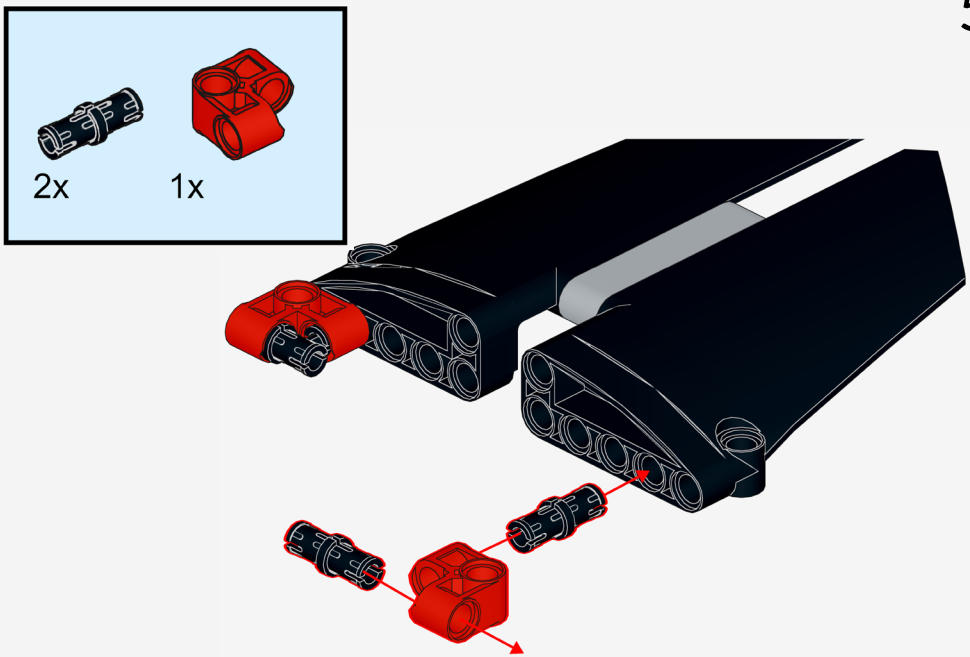


52

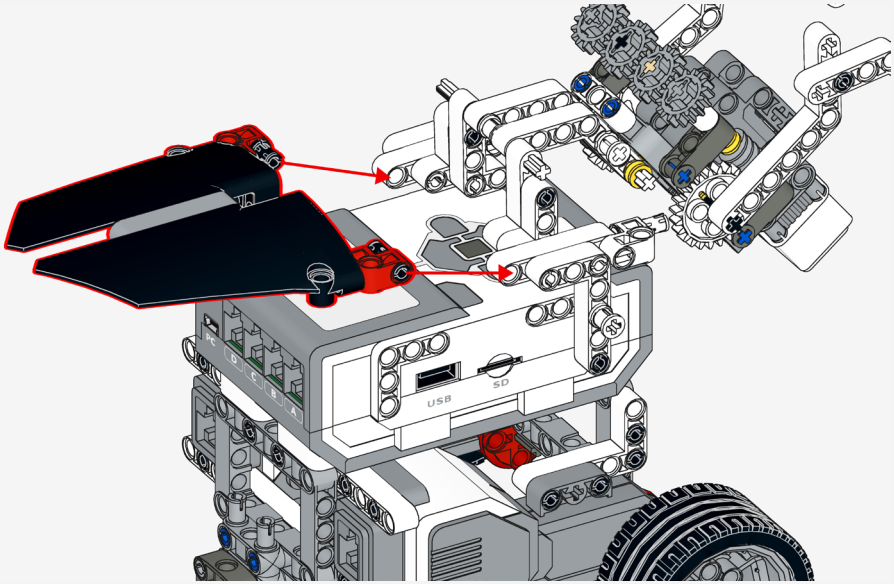




53



54



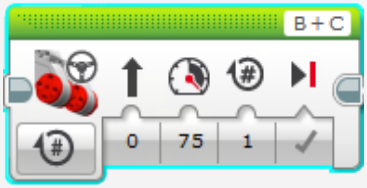
DEMONSTRAÇÃO



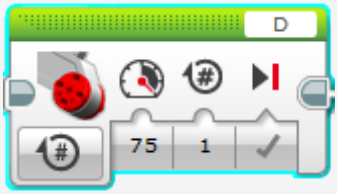
Se você está lendo em PDF interativo, **clique aqui** para assistir o vídeo.

Robô Inseto

Apresentaremos uma breve explicação sobre o funcionamento de cada bloco e sobre a introdução de seus parâmetros. Os blocos usados nesta programação são os seguintes: bloco mover direção, bloco do motor grande, bloco do motor médio, bloco de som e bloco de luz do *brick*. Após apresentar o funcionamento dos blocos, apresentaremos uma sequência de passos do programa.



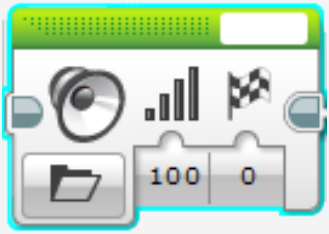
Bloco direcional



Bloco do motor grande



Bloco do motor médio

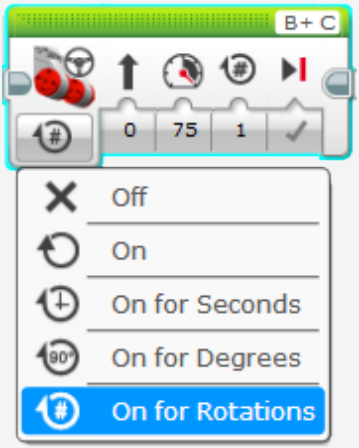


Bloco de som



Bloco de luz do *brick*

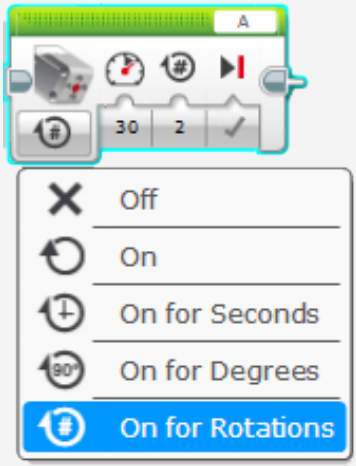
Bloco direcional - usado para movimentar nosso robô.



Temos cinco modos de operação:

Off – Os dois motores grandes estarão desligados.
On - Os dois motores grandes estarão ligados indefinidamente.
On for Seconds (Por segundos) – Os motores grandes estarão ligados por um tempo.
On for Degrees (Por graus) – Os motores grandes estarão ligados por uma quantidade de graus (360° equivalem a um giro completo do motor).
On for Rotations (Por rotações) – Os motores grande estarão ligados por uma quantidade de rotações (uma rotação do motor grande equivale a aproximadamente 20 centímetros).

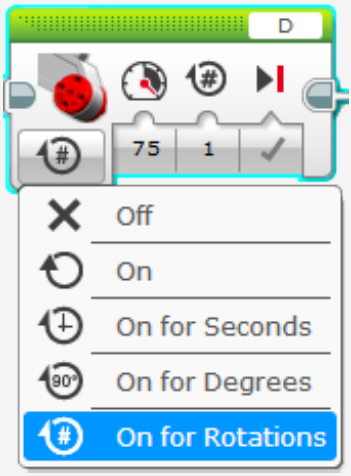
Bloco do motor médio - usado para mover partes pequenas do robô, como as garras ou as asas (como foi feito no exemplo customizado para esta aula), pelo fato de o motor médio ser menos potente que o motor grande.



Temos cinco modos operáveis:

Off – O motor médio estará desligado.
On - O motor médio estará ligado indefinidamente.
On for Seconds (Por segundos) – O motor médio estará ligado por um tempo.
On for Degrees (Por graus) – O motor médio estará ligado por uma quantidade de graus (360° equivalem a um giro completo do motor).
On for Rotations (Por rotações) – O motor médio estará ligado por uma quantidade de rotações (uma rotação do motor grande equivale a aproximadamente 8 centímetros).

Bloco do motor grande - usado para mover as rodas ou esteiras do robô, pois o motor grande é mais potente que o motor médio.



Temos cinco modos operáveis:

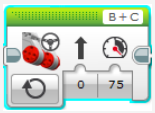
Off – Um motor grande estará desligado.
On - Um motor grande estará ligado indefinidamente.
On for Seconds (Por segundos) – Um motor grande estará ligado por um tempo.
On for Degrees (Por graus) – Um motor grande estará ligado por uma quantidade de graus (360° equivalem a um giro completo do motor).
On for Rotations (Por rotações) - Um motor grande estará ligado por uma quantidade de rotações (uma rotação do motor grande equivale a aproximadamente 20 centímetros).

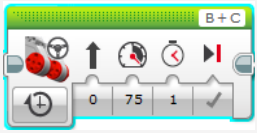
Ao escolhermos o modo de movimento do robô, temos de observar alguns parâmetros importantes:

Modo Off



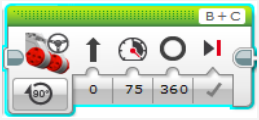
Modo On





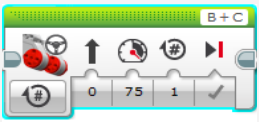
Duração em segundos em que o robô se movimentará.

Direção em que o robô se movimentará.



Valor de giros do motor.

Velocidade do robô.



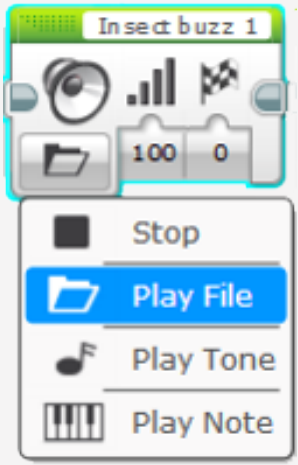
Número de rotações em que robô se movimentará.

Bloco de som - usado para emitir algum som.

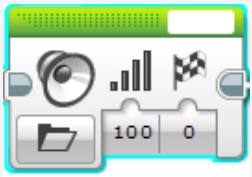
Neste exemplo, usou-se o som de um inseto. É possível que o próprio aluno grave o som do seu robô-inseto, imitando-o com sua própria voz, a partir de um *smartphone*, e transferindo o som para o *brick*, tornando, com isso, a atividade mais lúdica e divertida.

Podemos escolher o modo de emissão do som:

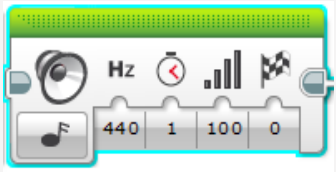
- Emissão de um áudio, música ou som (já inserido no programa, gravado pelo próprio aluno ou baixado pela internet);
- Emissão de um tom;
- Emissão de uma nota musical.



Parâmetros do bloco de som:

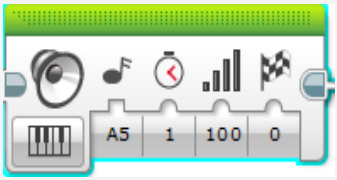


Regulador de volume.



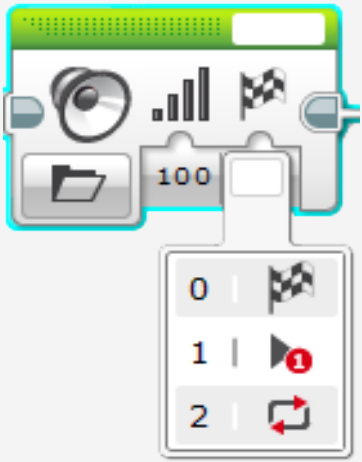
Frequência do tom.

Duração em segundos do som reproduzido.



Nota musical emitida. Conforme o sistema inglês.

Parâmetro do tipo de reprodução do bloco de som:



- Tipo 0: O programa esperará que o toque seja completamente reproduzido para que o robô execute os demais comandos;
- Tipo 1: O toque será reproduzido uma única vez simultaneamente à execução dos outros comandos (a programação não espera o toque acabar para então executar os outros blocos);
- Tipo 2: O toque será reproduzido mais de uma vez, de modo semelhante à função "repetir música", em uma *playlist*, por exemplo.

Bloco de luz no *brick* – usado para emitir luz no *brick*. As cores emitidas são amarelo, verde e vermelho.

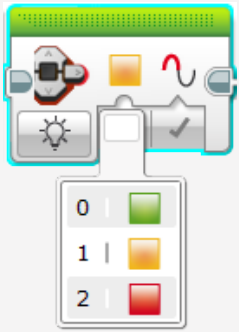


Normalmente, o padrão emitirá uma luz verde-clara quando algum programa estiver sendo executado.

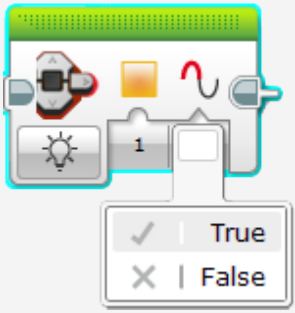
A luz pode estar configurada em três modos: ligada, desligada e reiniciar.

No modo reiniciar, a cor da luz no *brick* volta ao padrão de luz do *brick*.

Parâmetros do bloco de luz do *brick*:



O parâmetro **opção de cor** pode ser escolhido na aba de cores no próprio bloco de luz, onde são mostradas as três cores que podem ser escolhidas.



O bloco de luz oferece ainda a opção de pulso no modo ligado.

Para configurá-la, você deve selecionar a opção verdadeiro (True), para que a luz pisque no *brick*.

Se a opção selecionada for falso (False), a luz ficará acesa permanentemente no *brick*.

Primeiramente, criaremos o algoritmo. Dividiremos a criação do algoritmo em duas etapas.

Na primeira etapa, usaremos comandos para movimentar o robô. Observe o algoritmo que seguiremos:

ALGORITMO

Iniciar
- Siga em frente
- Curva à direita
- Siga em frente
- Siga em frente
- Siga em frente
- Siga em frente
- Siga em frente
- Curva à esquerda
- Siga em frente
- Siga em frente

Fim

A sequência do algoritmo que usa os blocos do LEGO MindStorm EV3 ficará disposta como nas imagens abaixo. O modelo 1 de programação usa o **bloco mover direção** para movimentar os dois motores ao mesmo tempo; o modelo 2 usa dois **blocos de motor grande** para fazer as curvas. A seguir, vamos conhecê-los e nos aprofundar sobre eles.

Modelo 1



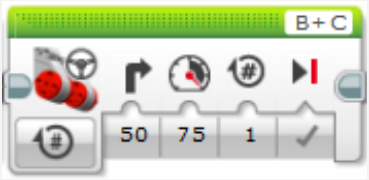
Modelo 2



Os modelos de programação anteriores têm a mesma função, a diferença entre eles é o método escolhido para realizar a curva.
O primeiro método é mais simples. Ele utiliza um bloco de direção que controla os dois motores grandes ao mesmo tempo. Insira o valor 50 no parâmetro de direção para girar o robô à direita, e o valor -50 para girá-lo à esquerda.



Curva à esquerda



Curva à direita

O segundo modelo apresenta outra forma de realizar uma curva. Ele usa dois **blocos de motores grandes**. Nesse modelo, controlaremos um motor de cada vez. Para fazer uma **curva à direita**, devemos **desligar o motor direito** (C) e **mover o motor esquerdo** (B); para fazer uma **curva à esquerda**, devemos **desligar o motor esquerdo** (B) e **mover o motor direito** (C). Apesar de esse processo ser um pouco mais trabalhoso e, talvez, mais confuso para alguns, essa é a forma mais precisa de fazer uma curva.

Curva à esquerda



Desligado Ligado

Curva à direita



Ligado Desligado

Após finalizar a primeira etapa da programação, precisamos inserir uma nova sequência de comandos para concluir o algoritmo.

Na segunda etapa da programação, inseriremos novos comandos após cada movimento realizado pelo robô. Incluiremos um bloco de motor médio para mover uma garra, uma antena ou uma asa, que você pode acrescentar no seu robô-inseto; um bloco de som para emitir ruídos semelhantes aos de insetos; e um bloco de luz, para o robô produzir um brilho ao final da programação. Observe a sequência completa de comandos no algoritmo final.

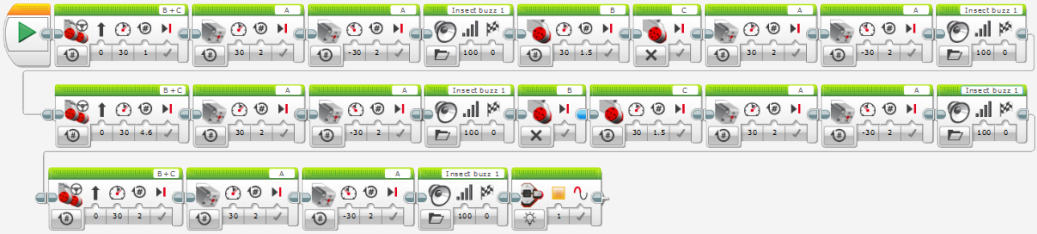
ALGORITMO FINAL

Iniciar
- Siga em frente
- *Mover garra, antena ou asa*
- *Emitir um som*
- Curva à direita
- *Mover garra, antena ou asa*
- *Emitir um som*
- Siga em frente
- Siga em frente
- Siga em frente
- Siga em frente
- Siga em frente
- *Mover garra, antena ou asa*
- *Emitir um som*
- Curva à esquerda
- *Mover garra, antena ou asa*
- *Emitir um som*
- Siga em frente
- *Mover garra, antena ou asa*
- *Emitir um som*
- *Emitir luz*

Fim

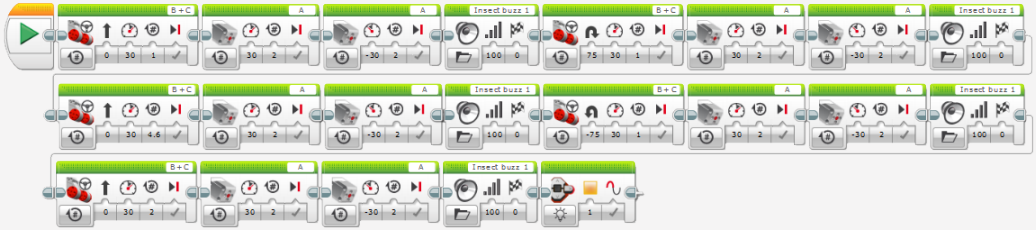
Os programas apresentados abaixo mostram o código completo da programação. Porém, fique ciente de que os valores e as quantidades de blocos escolhidos foram definidos para o nosso exemplo. Em sua sala de aula, realize novos testes com seus alunos e defina parâmetros de acordo com a necessidade do desafio apresentado à turma.

Modelo 1



Ou

Modelo 2



Professor, se as alterações que os alunos fizerem na estrutura física do robô-inseto forem superficiais ou se seu *kit* de robótica não contiver um motor médio para realizar o movimento de antenas ou de asas no seu robô-inseto, você pode usar a programação que sugerimos no exemplo a seguir. Nessa programação, ao final de cada movimento que o robô-inseto executar, usaremos os blocos de som para emitir sons e, ao final da programação, inseriremos um bloco de luz para que o robô-inseto possa emitir luz (brilhar).

Programação sem o bloco médio:

Modelo 1



Ou

Modelo 2



DESAFIO FINAL – FESTA

Nesta aula, os robôs vão assumir características humanas e dançar. Vamos colocar em prática tudo o que aprendemos, liberar a criatividade e interagir com nossas criações tecnológicas em uma aula que será uma grande festa.

OBJETIVOS

GERAL

- Recordar os conteúdos aprendidos e aplicá-los à programação com linguagem em blocos.

ESPECÍFICOS

- Programar um robô para que realize movimentos semelhantes aos da dança e para que emita som e luz;
- Compreender as festas, a música e a dança como manifestações culturais e históricas.

HABILIDADES DESENVOLVIDAS

- Definir e simular algoritmos descritos em linguagem de blocos, construídos como sequências e repetições simples de um conjunto de instruções básicas (avance, vire à direita, vire à esquerda etc.) (SBC, [2017-2018?]);
- Selecionar manifestações culturais que remetem à percepção de mudança, pertencimento e memória (BRASIL, [2018?], s/p);
- Reconhecer a cultura como espaço de sociabilidade e identificação que aproxima pessoas de diferentes grupos sociais (BRASIL, [2018?], s/p);
- Identificar e comparar pontos de vista em relação a eventos significativos do local em que vive, aspectos relacionados a condições sociais e à presença de diferentes grupos sociais e culturais (BRASIL, [2018?], s/p).

CONTEÚDOS CURRICULARES

Robótica: algoritmo;
História: manifestações culturais.

CONTEXTUALIZAÇÃO

- Iniciar a aula com uma roda de conversa (10 min);

Questões norteadoras para a roda de conversa: O que é festa? Você já participou de uma festa? Você gosta de dançar? Que tipo de movimentos são considerados dança?

- Apresentar em *slides* múltiplas manifestações culturais populares (festas) e seus aspectos característicos (origem, estética, dança, música etc.) (10 min).

MONTAGEM E PROGRAMAÇÃO

- Solicitar que cada equipe escolha um tema de festa (o tema é livre, mas pode também ser escolhido pelo professor ou com base nos slides apresentados) e um som (música) de acordo com o tema de festa escolhido (5 min);
- Customizar um robô montado (sugerimos o robô carro-educador) com outros materiais, de acordo com o tema de festa escolhido e com a criatividade da equipe (20 min);
- Revisar a explicação sobre blocos de ação da programação: blocos de mover motores, bloco de som e bloco de luz (10 min).

DESAFIO

- Cada grupo deve utilizar como base o tema de festa por ele escolhido e programar o robô para que dance conforme a música selecionada e para que emita luz, utilizando os blocos de ação.

AVALIAÇÃO

O professor(a) deverá identificar na roda de conversa e no desafio final se os alunos são capazes de:

- Entender o papel das festas como união, como expressão coletiva e como história nos contextos sociais;
- Conhecer manifestações culturais relacionadas à música e à dança nas diversas regiões brasileiras;
- Compreender e utilizar os blocos de ação de mover motores, emitir som e emitir luz;
- Compreender a lógica da programação (algoritmos) e do pensamento computacional.

RECURSOS DIDÁTICOS

- *kit* de robótica educaional;
- *software* de programação;
- recursos multimídia (*datashow* e computador ou televisor);
- *slides* para esta aula (clique aqui);
- materiais para customização do robô (papel colorido, caneta colorida, TNT, fita colorida etc.).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Secretários de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. [São Paulo]: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, [2018?]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020.

SBC. **Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica**, Porto Alegre, [2017-2018?]. Disponível em: https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/203-educacao-basica/1220-bncc-em-itinerario-informativo-computacao-2. Acesso em: 03 jun. 2020.

PROFESSOR(A), O TEMA FESTA PODE SER EXPLORADO DE DIVERSAS MANEIRAS, NÃO É?

Neste plano de aula, sugerimos explorar várias festas tradicionais brasileiras, mas você também pode explorar um único tipo de festa. Por exemplo, se sua aula ocorrer em época de Carnaval, você pode pedir que as equipes pesquisem sobre a comemoração do Carnaval nas diversas regiões do Brasil e solicitar que cada equipe programe o robô para dançar conforme a dança da região escolhida. Uma equipe poderia dançar frevo, outra samba, outra maracatu entre outros.

O tema também pode ser festas pelo mundo, e cada equipe pode pesquisar e representar um país.

Use sua criatividade!

Caro(a) professor(a), sugerimos como recurso audiovisual a animação "Rio" (Trailer).



Imagem: Pixabay.com

Como o próprio nome da animação já diz, o roteiro do filme se desenvolve na cidade do Rio de Janeiro, em época de Carnaval. Ele enfatiza o samba, uma dança muito tradicional brasileira, e aborda outros temas importantes de forma cômica.

Professor(a), como falamos anteriormente, você também pode buscar inspiração em festas tradicionais pelo mundo.

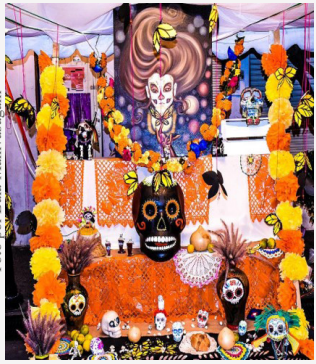


Foto por Bala Manivasagam

Para este caso, deixamos como sugestão audiovisual o filme "Viva – a vida é uma festa" (Trailer).

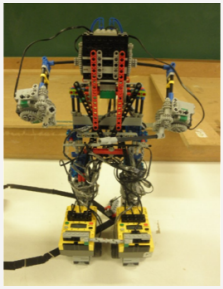
O filme apresenta a tradicional festa mexicana do "Dia de los muertos" (Dia dos mortos). No México, o Dia dos Finados tem um significado totalmente distinto do deste feriado no Brasil. O "Dia de los muertos" é realmente um dia de festa para os mexicanos.

Cada povo tem tradições e concepções próprias sobre diferentes aspectos culturais, políticos, econômicos, sociais etc.

SOBRE A CUSTOMIZAÇÃO DO ROBÔ

Professor(a), você pode solicitar aos alunos que pesquisem sobre festas e outras manifestações culturais do Brasil e do mundo. Durante a realização da pesquisa, os alunos já podem pensar no tema que escolherão para a customização do robô. Assim, também será possível solicitar que os alunos tragam de casa materiais para a customização do robô. Por exemplo, se o tema escolhido for festa junina, eles podem trazer um minichapéu de palha, retalhos de tecido, entre outros materiais. Você pode levar para a aula materiais que os alunos possam usar, como cartolina, tesoura, cola, papel colorido, fitas etc. Os alunos também podem personalizar o robô com as peças do *kit* de robótica. É importante ter cuidado para que a decoração do robô não seja com algo permanente ou que, de alguma forma, comprometa o uso prolongado do robô.

SOBRE A MONTAGEM

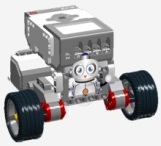


Há montagens específicas voltadas para fazer o robô dançar, porém optamos por uma montagem com rodas, pois a programação é mais fácil para alunos iniciantes em programação. Apresentaremos aqui, porém, algumas sugestões de outras montagens.

Robô que dança Hip Hop

MONTAGEM E CUSTOMIZAÇÃO DO ROBÔ

Neste plano de aula, sugerimos a utilização de um robô já montado nas aulas anteriores, como o robô carro-educador ou a Montagem nº. 2 do plano de aula 3.

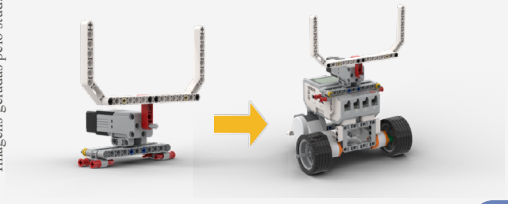




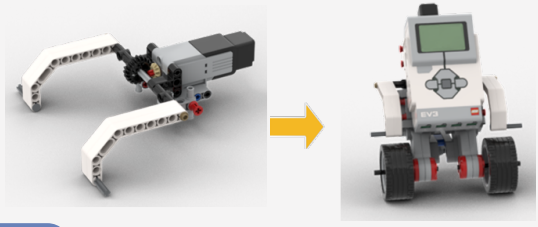
Imagens geradas pelo stud.io

Para mais de uma execução de movimentos – braços e rodas, por exemplo – recomendamos a adição do motor médio. Veja abaixo:

Robô Dançarino 1 (Carro Educador)



Robô Dançarino 2 (Tripé)



Imagens geradas pelo stud.io

SOBRE O DESAFIO FINAL

Caro(a) professor(a), sugerimos que, no desafio final, a turma realmente faça uma festa!

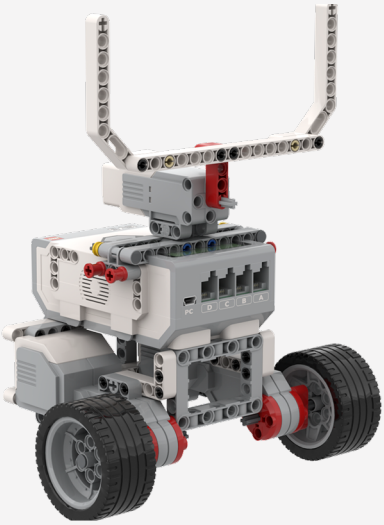
Monte uma pista de dança e deixe a sala com pouca luz para que as luzes do robô se destaquem.

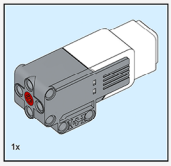
Deixe que cada equipe se apresente na pista e fale um pouco sobre o tema escolhido, a música e a dança.

Convide todos para dançarem juntos.

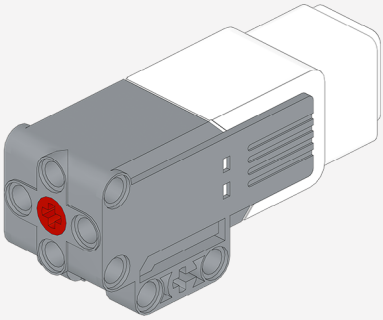
Use sua criatividade e faça um momento divertido e de compartilhamento de conhecimento!

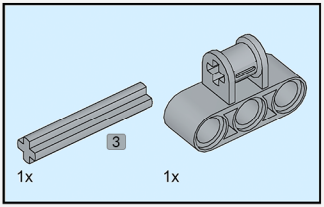
Robô Dançarino 1



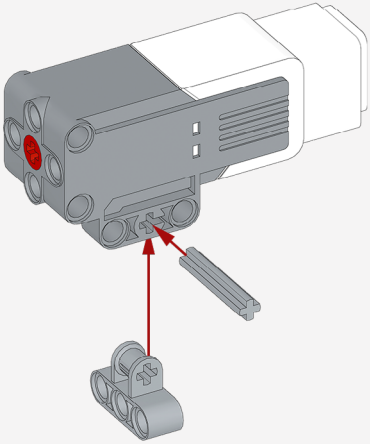


1



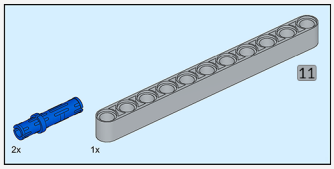


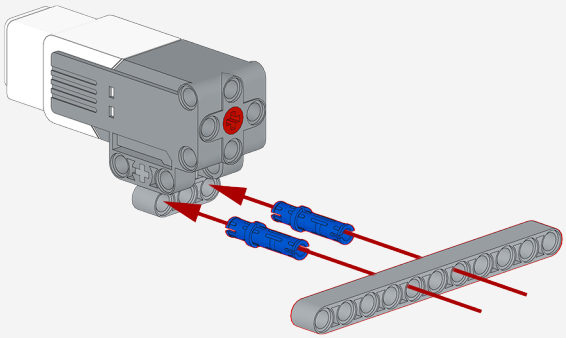
2



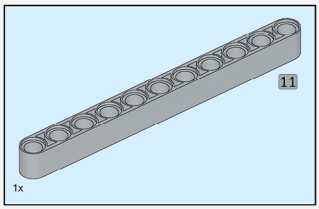
ROBÔ DANÇARINO 1

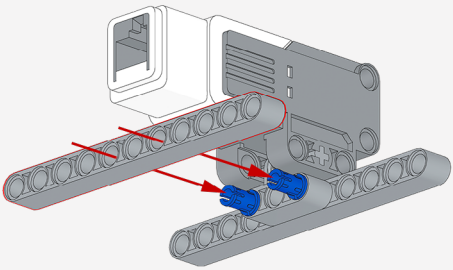
3



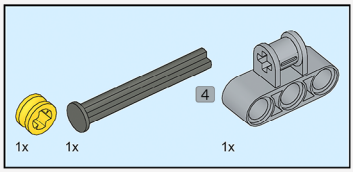


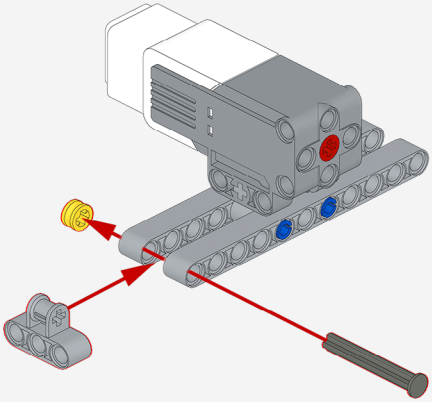
4



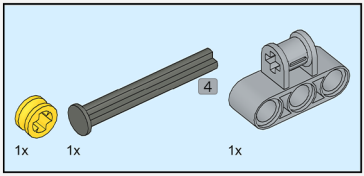


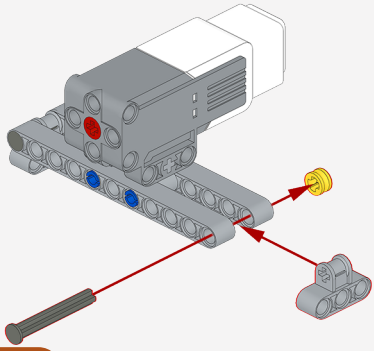
5



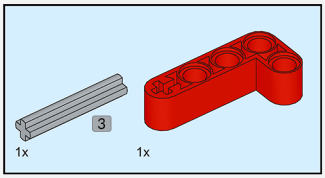


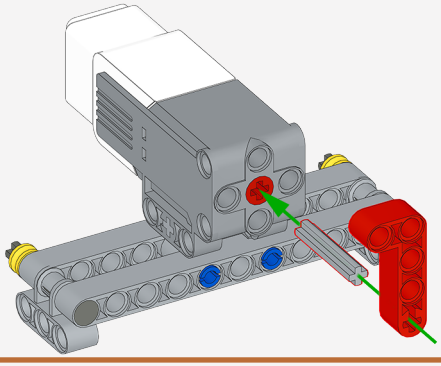
6



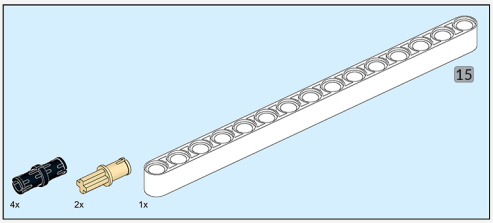


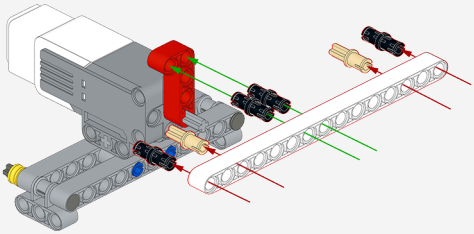
ROBÔ DANÇARINO 1



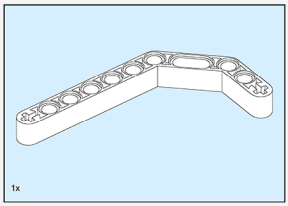


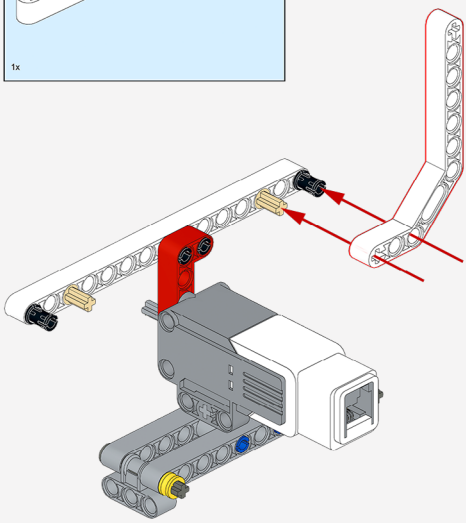
7



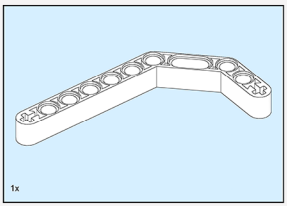


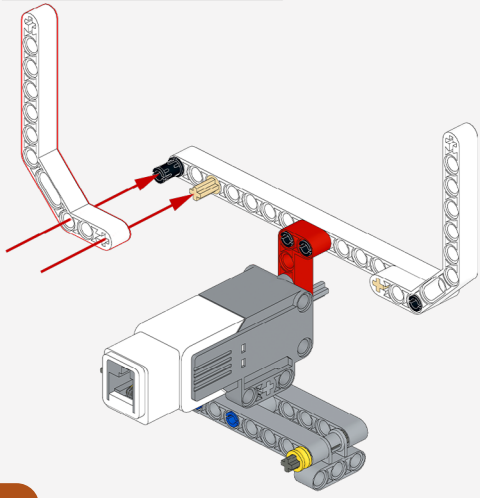
8





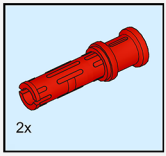
9

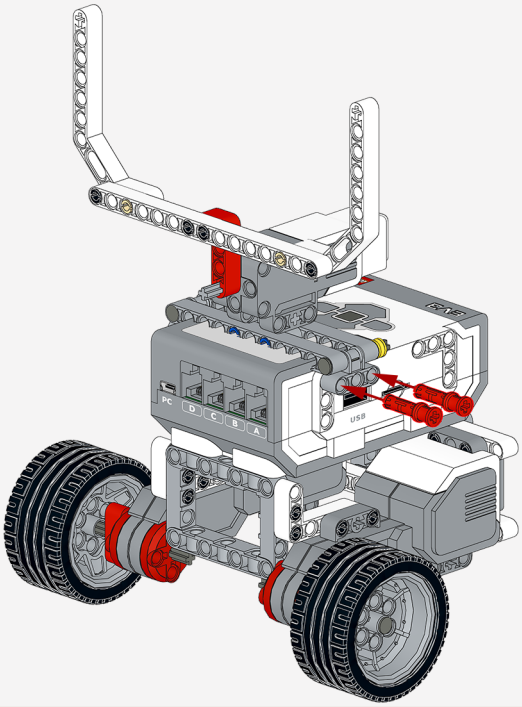




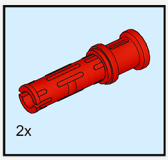
10

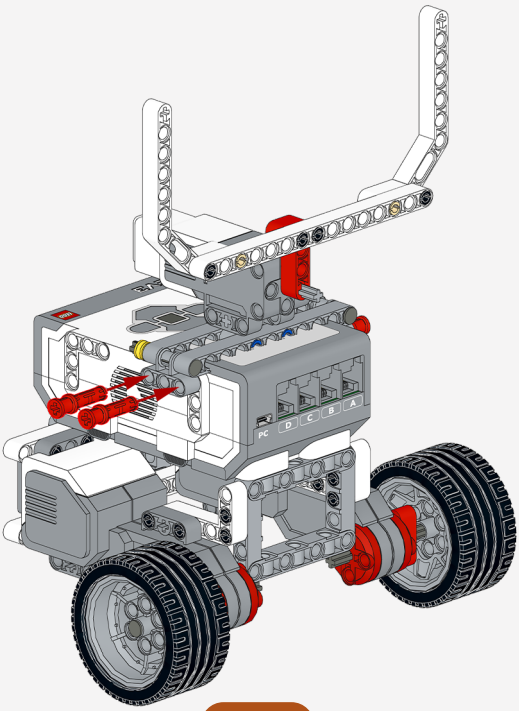
11



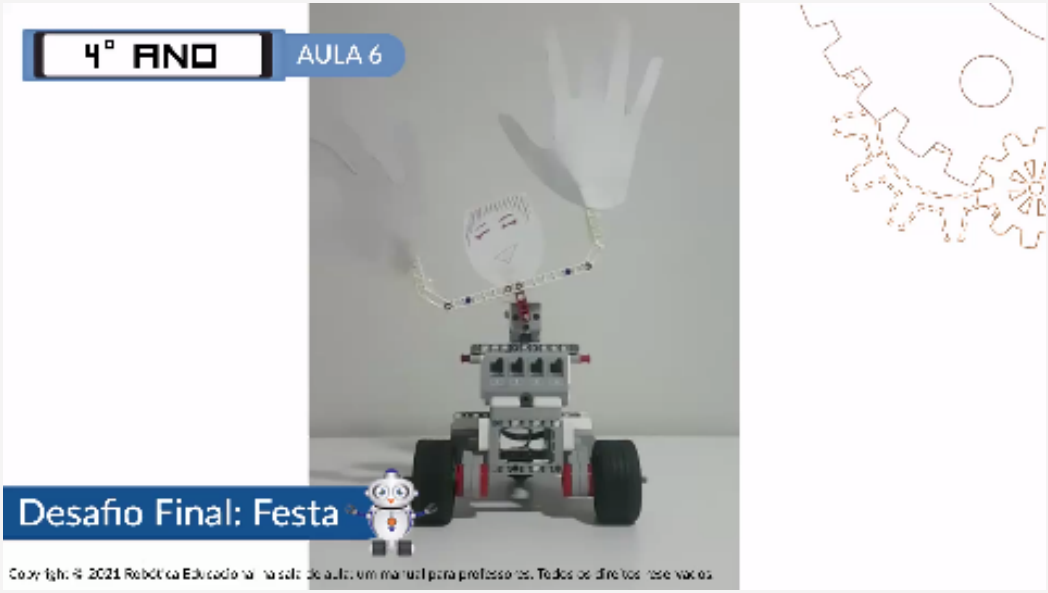


12





DEMONSTRAÇÃO

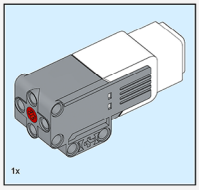


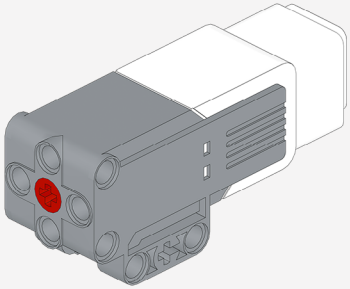
Se você está lendo em PDF interativo, **clique aqui** para assistir o vídeo.

Robô dançarino 2

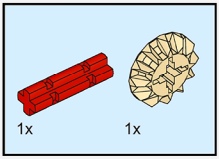


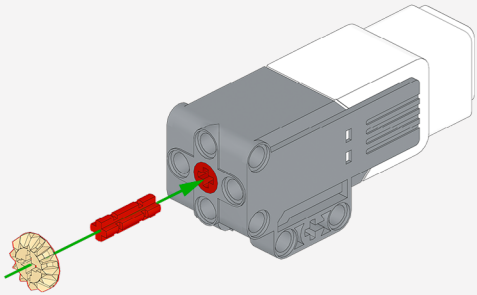
1





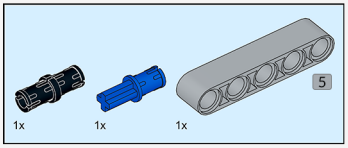
2

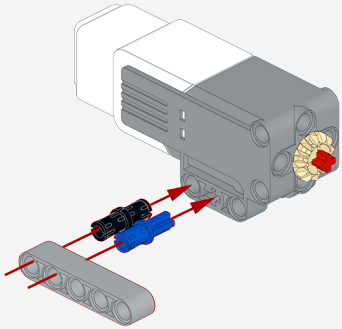




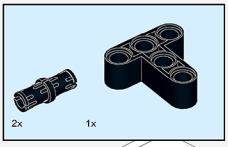
ROBÔ DANÇARINO 2

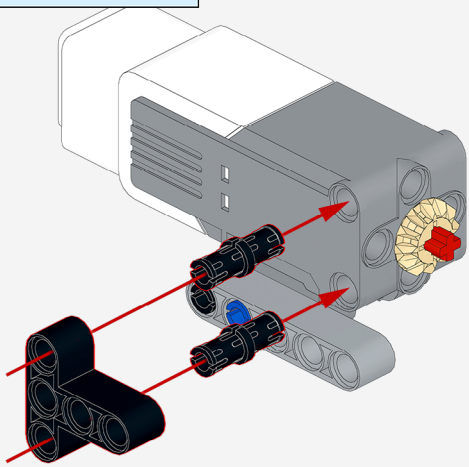
3



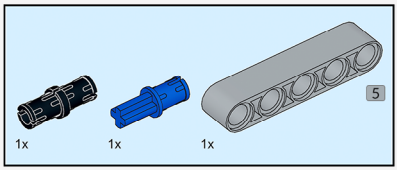


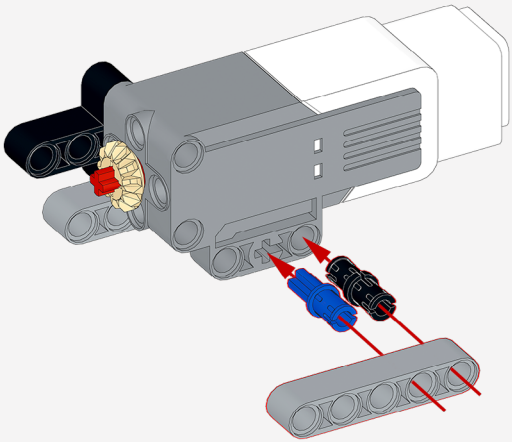
4



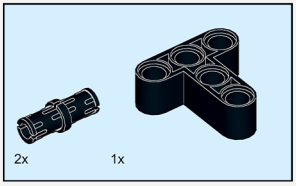


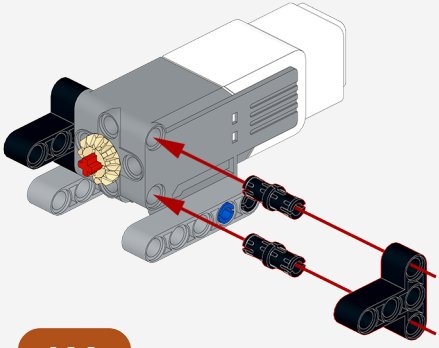
5



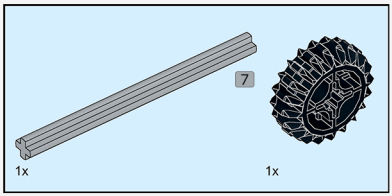


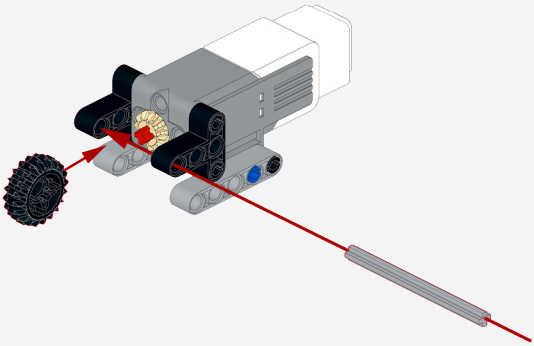
6



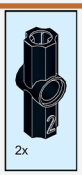


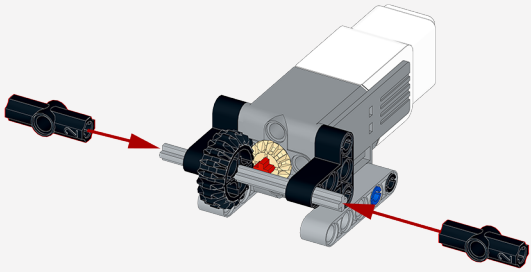
ROBÔ DANÇARINO 2



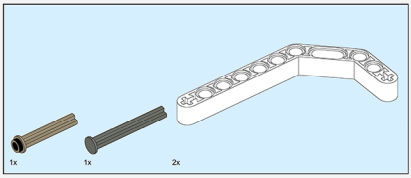


7

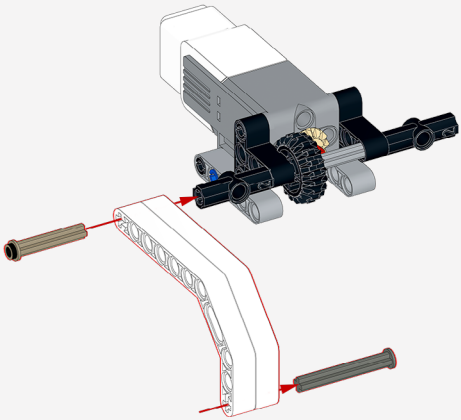


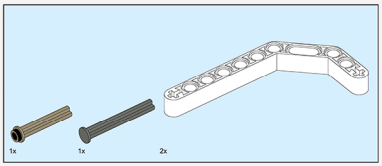


8

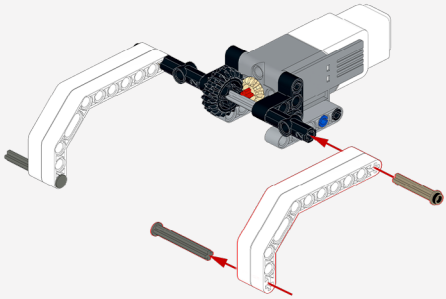


9

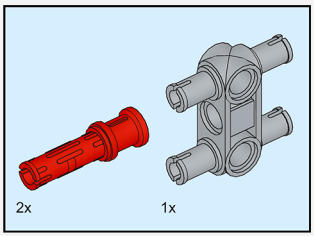


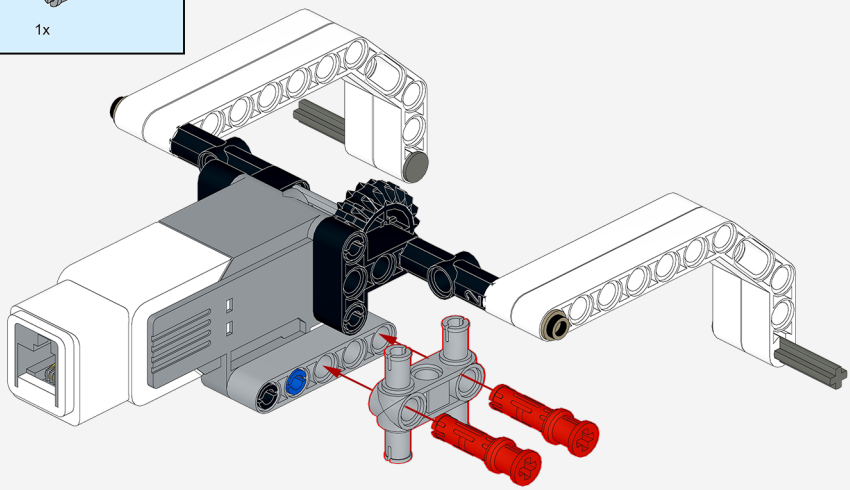


10

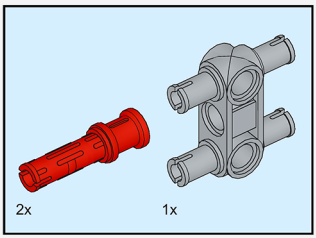


11





12

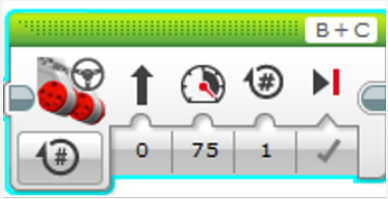


Robôs Dançarinos 1 e 2

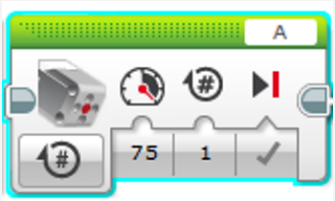
Professor(a), na programação constante deste plano de aula, revisaremos a programação dos blocos, aprendida na aula anterior: bloco de som, bloco de luz e bloco de direção.

Conforme solicitado no desafio final, precisamos que o robô se mova simulando uma dança. Como o tema da aula é festa, podemos não apenas dançar com o robô, como também incluir outras funções que complementam a festa, utilizando os blocos de som e luz, para criar um ambiente festivo.

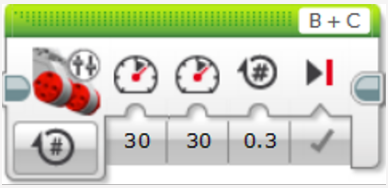
Blocos usados nesta programação:



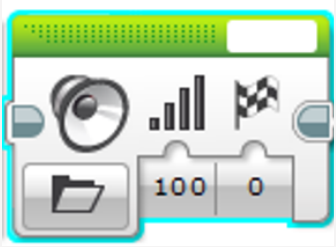
Bloco direcional



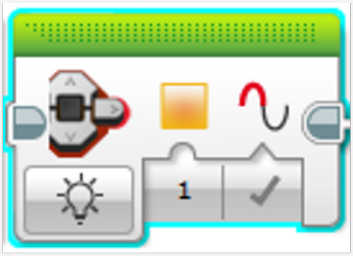
Bloco do motor médio



Bloco de mover tanque

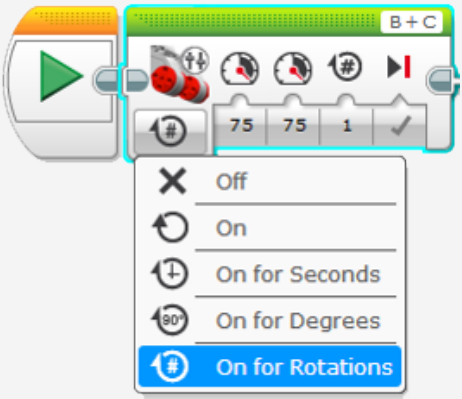


Bloco de som



Bloco de luz do *brick*

Os blocos que serão usados nesta programação são os já apresentados no plano de aula anterior mais o bloco de mover tanque, sobre o qual explicaremos a seguir:



Bloco de mover tanque - usado para mover os dois motores de forma independente, a partir da configuração de diferentes valores para a velocidade dos motores.

Temos cinco opções de modos de operação:

Off – Os dois motores grandes estarão desligados.

On - Os dois motores grandes estarão ligados indefinidamente.

On for Seconds (Por segundos) – Os motores grandes estarão ligados por um tempo.

On for Degrees (Por graus) – Os motores grandes estarão ligados por uma quantidade de graus (360° equivalem a um giro completo do motor).

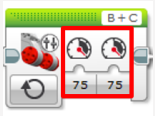
On for Rotations (Por rotações) – Os motores grande estarão ligados por uma quantidade de rotações (uma rotação do motor grande equivale a aproximadamente 20 centímetros).

Parâmetros do bloco de mover tanque:

Modo Off



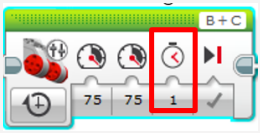
Modo On





Força dos motores.

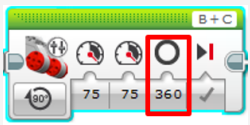
Modo - Por segundos





Duração em segundos do funcionamento do motor.

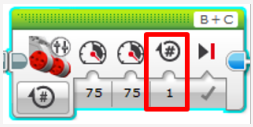
Modo - Por graus





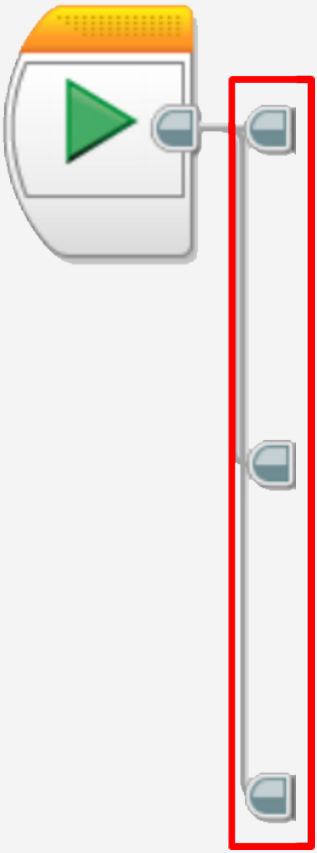
Ângulo em graus para a rotação do motor.

Modo - Por rotações





Número de rotações (giros completos) do motor.



A forma mais eficiente de construção do algoritmo para o robô-dançarino é usar a lógica de multitarefas, na qual a execução de diferentes tarefas ou ações pelo robô ocorre de forma simultânea.

Para aplicar essa lógica no ambiente de programação em blocos, temos de puxar o conector do **bloco iniciar**, conforme mostra a imagem ao lado, e ligá-lo a cada um dos blocos que darão início ao programa. Dessa maneira, podemos dividir as ações do robô em duas ou mais ações.

No exemplo que ilustramos e que utilizaremos nesta programação, separaremos as ações do robô-dançarino em três partes: a primeira ação será para a movimentar o robô na pista, usando o bloco direcional ou bloco de mover tanque; a segunda ação, para simular o ambiente festivo, usando os blocos de som e luz, para que o robô-dançarino toque uma música e pisque a luz do *brick* enquanto dança; e a terceira ação, para mover os braços do robô-dançarino, caso ele os tenha, usando o bloco do motor médio.

É importante compreender que, na construção do algoritmo multitarefas, os comandos executarão ações praticamente de forma simultânea. O tempo de execução de cada comando varia de acordo com sua função. O tempo de execução de bloco de luz é mais rápido que o tempo de execução do bloco de mover tanque, visto que a ação de mover o robô dura mais tempo que a ação de ligar a luz do *brick*.

Observe o algoritmo a seguir como exemplo:



Iniciar

Ação 1

(Movimentação do robô-dançarino na pista)

Mover para frente
Mover para trás
Giro no próprio eixo
Mover para frente
Mover para trás
Giro no próprio eixo
Mover para frente
Mover para trás
Giro no próprio eixo

Ação 2

(Emissão de som e de luz pelo robô-dançarino)

Emitir som sem parar
Luz desligada
Luz amarela ligada
Luz desligada
Luz verde ligada
Luz desligada
Luz amarela ligada
Luz desligada
Luz vermelha ligada
Luz desligada
Luz amarela ligada

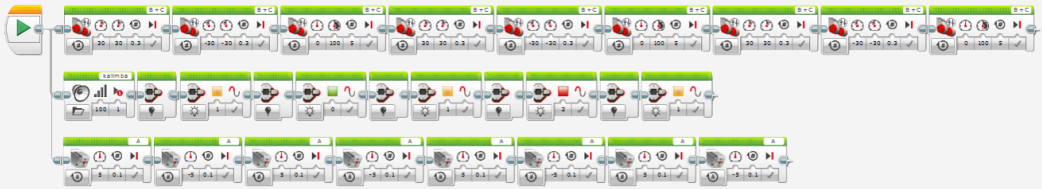
Ação 3

(Movimentação dos braços do robô-dançarino)

Mover o motor médio para frente
Mover o motor médio para trás
Mover o motor médio para frente
Mover o motor médio para trás
Mover o motor médio para frente
Mover o motor médio para trás
Mover o motor médio para frente
Mover o motor médio para trás

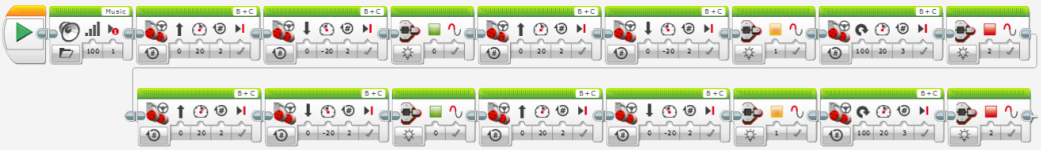
Fim

Exemplo de uma programação para robô dançarino 1:

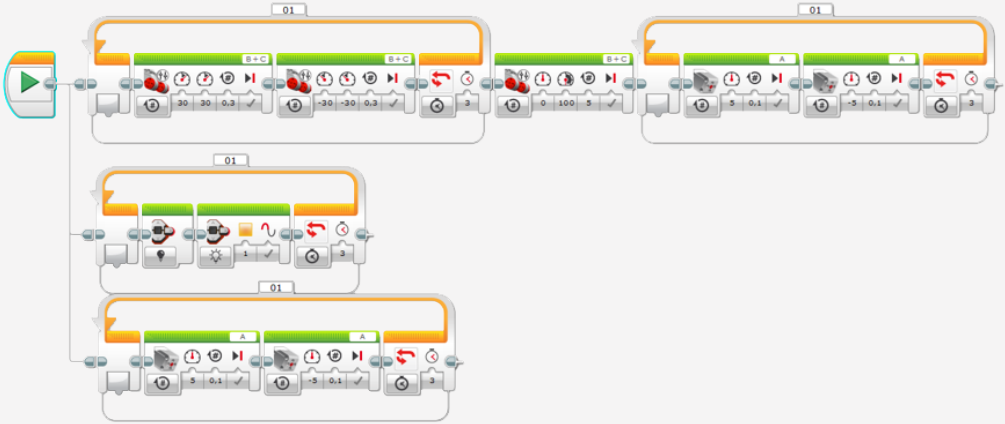


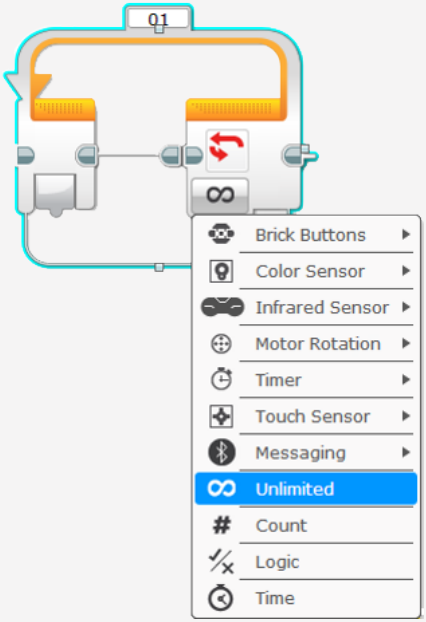
Professor(a), saiba que a programação anterior é apenas uma das formas de resolver o desafio de programar um robô para dançar. A seguir, apresentaremos outras duas sugestões para essa programação.
A primeira sugestão foi realizada em aulas anteriores, com a utilização de comandos simples, como no caso do robô que realiza uma ação de cada vez. Ela poderá ser utilizada para fazer o robô dançar simulando um estilo *break*, por exemplo.
A segunda sugestão é baseada na programação final do robô desta aula, porém é mais eficiente que a primeira, como explicaremos a seguir.

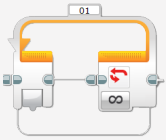
Sugestão 1:
Esta é uma programação simples, em que o robô simulará uma dança através dos seguintes comandos: emitir luz, emitir som, mover-se dois passos para frente, mover-se dois passos para trás e dar um giro. O robô realizará um comando de cada vez.



Sugestão 2:
Nesta programação, usaremos o bloco de ciclo (*loop*) para o robô executar movimentos semelhantes aos da dança. Os blocos de ação que estiverem dentro do bloco ciclo se repetirão, fazendo os movimentos do robô parecerem mais dinâmicos e menos robotizados. O professor poderá optar por esta sugestão de programação, caso tenha tempo para explicar a função do bloco ciclo e sua lógica de funcionamento aos alunos.







Bloco de Ciclo/*Loop* - este bloco é usado para que uma instrução ou um conjunto de instruções seja executado de forma repetitiva. Com ele, o programador poderá definir o modo de repetição.
Nesta programação, podem ser utilizadas as seguintes opções para o modo de repetição:

- *Time* – repetir as instruções por uma quantidade definida de vezes;
- *Unlimited* (Infinito) - repetir as instruções infinitas vezes.

Para saber mais sobre este bloco, acesse o Guia de programação.

Caro professor(a), os sons emitidos pelo robô são reproduzidos pelo *brick* (módulo de controle). Os sons escolhidos para a reprodução podem ser os que estão disponíveis na plataforma de programação da LEGO ou baixados da *internet*.

É necessário pensar na limitação de um robô que se movimenta com o auxílio de rodas ou de esteira para executar passos mais elaborados.

PLANOS DE AULA DO 5° ANO

AUTORES

Ana Raquel Dantas de Almeida, Ana Paula da Silva Azevedo,
Thiago Henrique Melo de Sá, Letícia Rodrigues Dumont Gualter,
Aldo Ribeiro de Lima, Everton Nascimento da Silva,
Josicleide da Silva Rodrigues, Lebiam Tamar Gomes Silva.

AULA 1 O que é Robótica?

AULA 2 Partes de um Robô

AULA 3 Movimento e Giro

AULA 4 Cores e Luminosidade

AULA 5 Automação e Sensores

AULA 6 Corrida de robôs

5º ANO | AULA 01 | TEMPO 2h

O QUE É ROBÓTICA?

Vamos descobrir juntos nesta aula que pensar e criar máquinas é uma ideia bem antiga e que crianças podem, desde cedo, aprender na escola como se tornar inventoras de soluções para problemas reais.

OBJETIVOS

GERAL

- Conhecer as origens da robótica e como a ideia de máquinas automatizadas está presente historicamente na sociedade.

ESPECÍFICOS

- Refletir sobre o que é um robô e como sua evolução mudou o mundo;
- Identificar, por meio de exercícios de listagem, os elementos essenciais para projetar um robô;
- Compreender a ideia de automação em brinquedos autômatos.

HABILIDADES DESENVOLVIDAS

- Conhecer representações concretas para listas e pilhas. (CIEB, [2017-2018?], s/p);
- Escutar, com atenção, falas de professores e colegas, formulando perguntas pertinentes ao tema e solicitando esclarecimentos sempre que necessário (BRASIL, [2018?], s/p).

CONTEÚDOS CURRICULARES

Pensamento computacional: abstração;
Língua Portuguesa: oralidade.

CONTEXTUALIZAÇÃO

Problema: É possível construir um autômato ou um robô com materiais baratos e de fácil acesso?

Dinâmica da aula:

- Propor uma roda de conversa, para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto;
- Apresentar a temática da aula a partir de perguntas essenciais sobre o conteúdo a ser estudado;
- Conversar sobre máquinas autômatas e suas origens;
- Apresentar uma linha do tempo com imagens que demonstrem a evolução dos robôs, desde os autômatos até os robôs inteligentes do Século XXI;
- Refletir sobre a importância da evolução dos autômatos;
- Listar os elementos que caracterizam a inovação nos robôs.

MONTAGEM E PROGRAMAÇÃO

Apresentar a imagem de uma mão autômata de papel e pedir que os alunos elaborem uma lista com a sequência (passo a passo) a ser seguida para a criação de uma mão autômata;

Exibir o manual disponível (clique aqui), para que os alunos possam montar a mão autômata.

DESAFIO

- Reunir os alunos e mostrar uma garra montada com o *kit Lego Mindstorm Education*, para comparar o movimento da mão autômata e o da garra;
- Solicitar aos alunos que comparem o movimento da mão autômata com o movimento da garra e apontem o que é essencial para a movimentação de cada uma delas.

AVALIAÇÃO

O professor deve considerar se o aluno compreendeu os seguintes pontos:

- O conceito de robô;
- O conceito de máquina autômata;
- A importância de seguir uma lista de comandos hierarquizados – um passo a passo –, para realizar uma ação específica.

RECURSOS DIDÁTICOS

- tesouras;
- folhas de papel ofício;
- canudos plásticos;
- lápis ou canetas;
- linhas de *nylon* ou linhas de crochê;
- fita dupla face ou fita adesiva;
- palitos de churrasco.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Secretários de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. [São Paulo]: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, [2018?]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020.

CIEB. **Currículo de Referência em Tecnologia e Computação**. São Paulo, [2017-2018?]. Disponível em: http://curriculo.cieb.net.br/currículo. Acesso em: 03 jun. 2020.

PAPO PROF



Ilustração: freepick.com

RODA DE CONVERSA

Para promover uma boa roda de conversa, deixe os estudantes à vontade para sentarem-se no chão ou nas cadeiras. Organize-os em forma de círculo, de modo que todos estejam próximos e que possam olhar e ouvir um ao outro. Combine com eles uma forma de organizar as falas durante a conversa. Faça boas perguntas!

- O que é um robô?
- Vocês sabem onde encontrar um robô?
- Vocês têm ou já tiveram contato com algum robô?
- Contem como foi!

Depois de descobrir o que seus alunos conhecem sobre o tema, você pode apresentar a etimologia da palavra robô e fazer perguntas sobre as funções de um robô.

Um questionamento possível: Máquinas que ajudam o ser humano são ideias novas ou antigas?

DEMONSTRAÇÃO

Você pode falar de inventores famosos de robôs e suas criações fantásticas. Como exemplo, pode citar Leonardo da Vinci, que entrou para a história também por suas criações automatizadas, como o leão mecânico dado de presente ao rei. Você pode perguntar aos alunos se eles conhecem algumas máquinas automáticas, convide-o a conhecê-las.



Imagem: Getty Images/Thomas Samson

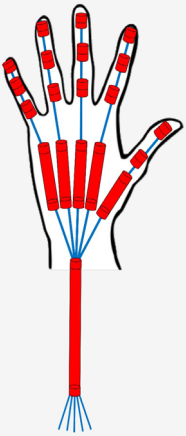

Ilustração: freepick.com

RECURSO AUDIOVISUAL

O que você acha de levar imagens de autômatos e robôs atuais para seus alunos, como um robô bombeiro, um robô explorador, um robô aspirador? Uma pesquisa sobre as novidades do ramo da automação pode deixar seus alunos maravilhados.

Sugestões de vídeos:
Para apresentar aos alunos: A origem dos ROBÔS;
Para você obter conhecimento sobre o assunto: A História dos Autômatos – Documentário.

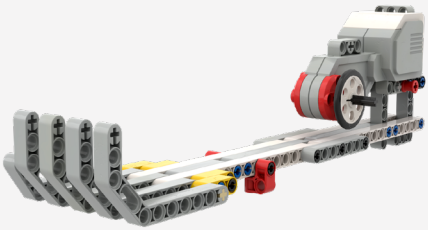
ATIVIDADE: CONSTRUÇÃO DE UMA MÃO AUTÔMATA



Antes da montagem, peça que seus alunos se inspirem em Leonardo da Vinci. Ele observava a natureza para poder criar seus mecanismos robóticos. Seus pequenos Da Vinci's podem começar o processo de montagem, observando os detalhes de suas próprias mãos para criarem uma mão autômata.
Sugerimos que os alunos recriem um passo a passo da construção da mão autômata.

- Quais são os materiais necessários?
- Quais seriam os passos a serem seguidos?

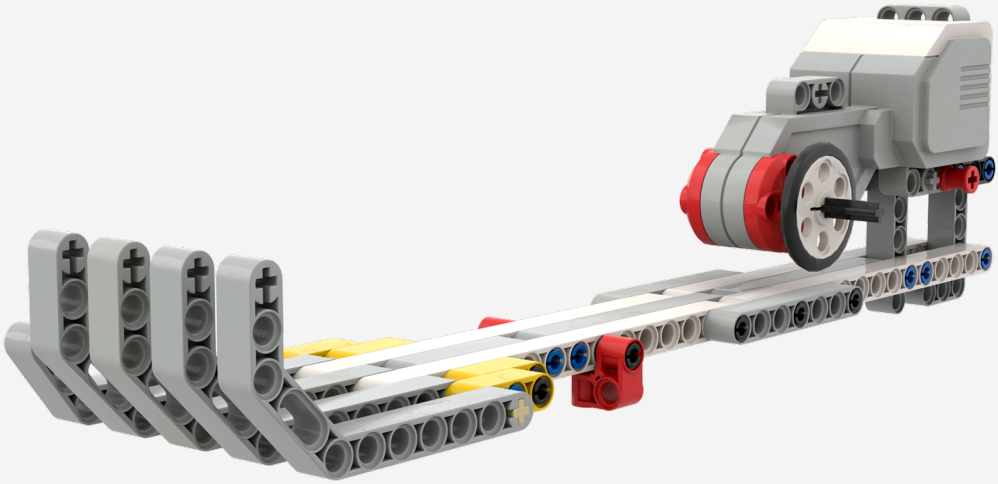
DESAFIO: CONSTRUÇÃO DA MÃO ROBÓTICA EV3

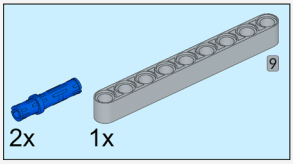


Monte uma ou mais garras, se você tiver *kits* de robótica suficientes para isso. Deixe uma garra mecânica sobre a mesa de trabalho de cada equipe para que observem e explorem os detalhes desse mecanismo robótico e entendam como ele é montado e como ele funciona.

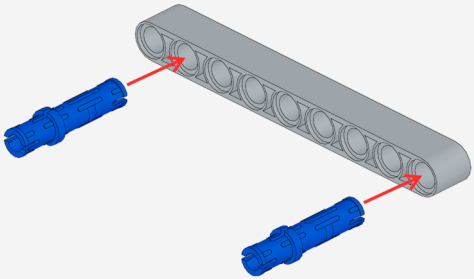
Essas sugestões são apenas dicas que podem ajudar você a fazer uma aula incrível! Porém, você pode ter outras ideias para tornar sua aula interessante. Sinta-se à vontade para fazer suas escolhas e inovar!
Seja criativo(a)!

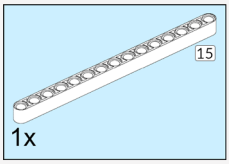
Mão Robótica EV3



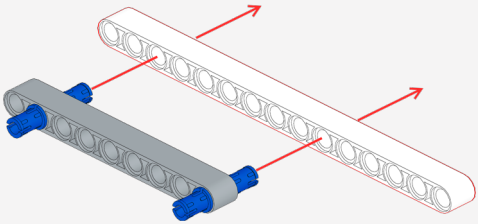


1

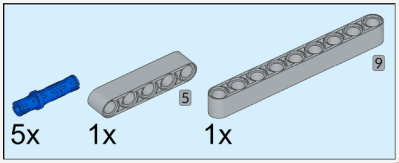


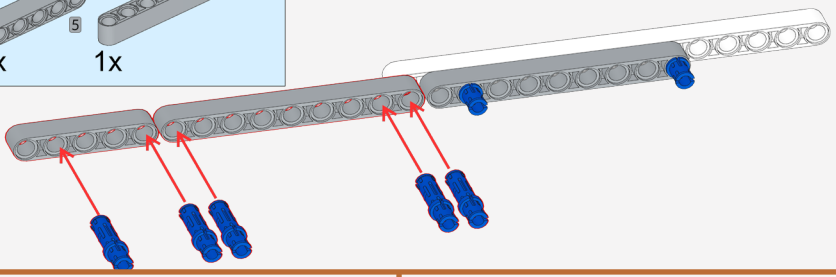


2

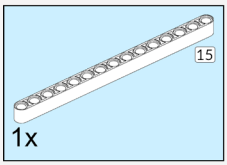


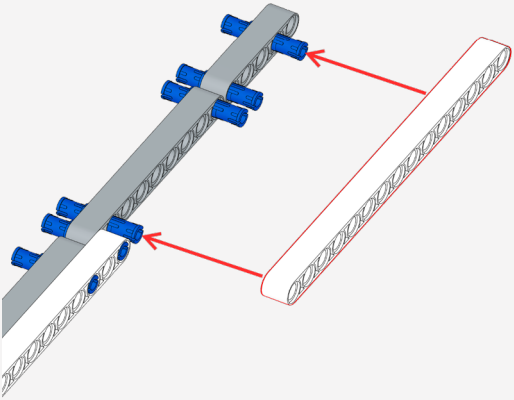
3



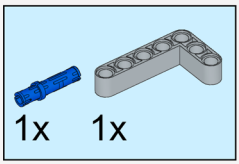


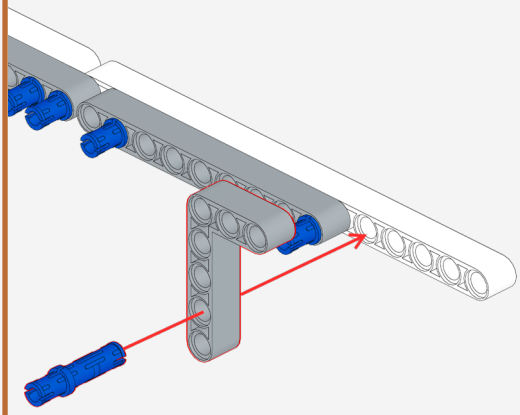
4



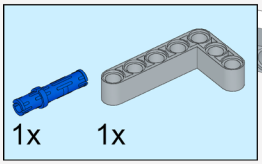


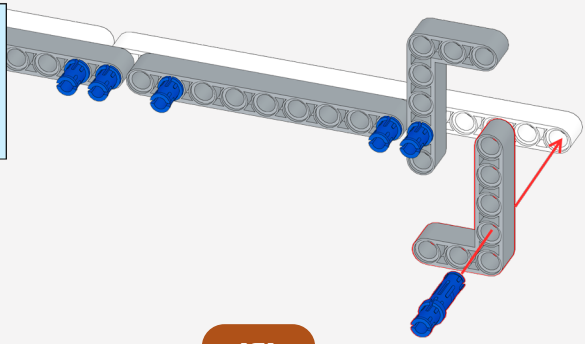
5



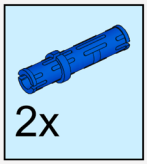


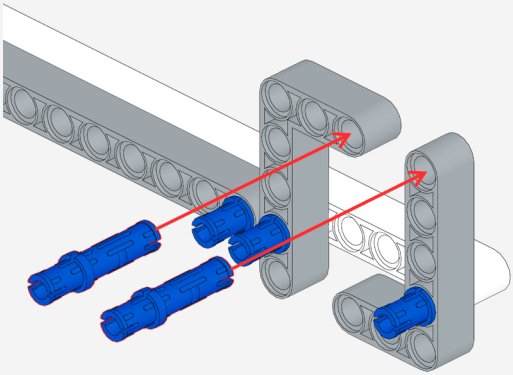
6



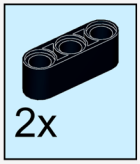


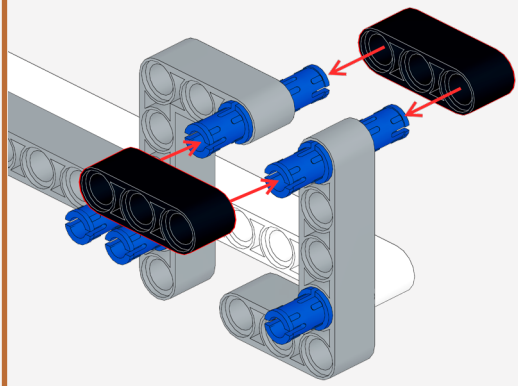
7



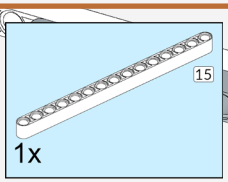


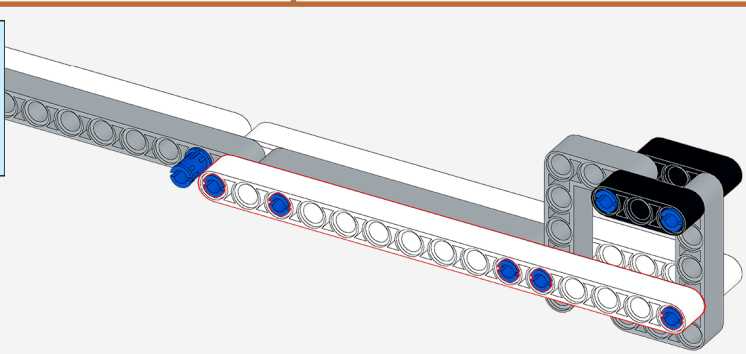
8



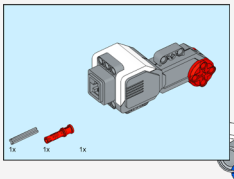


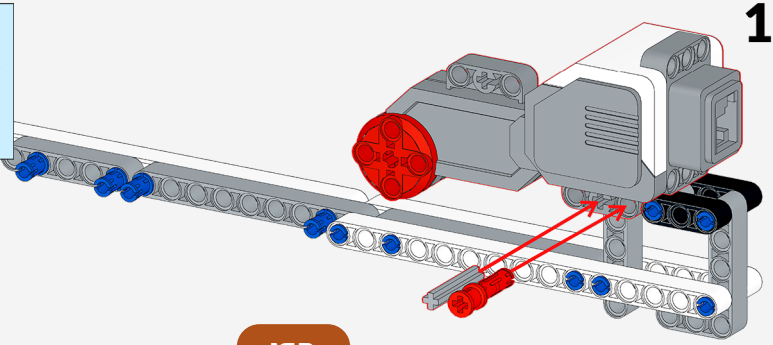
9



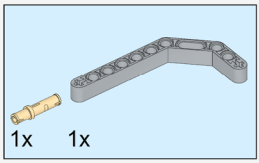


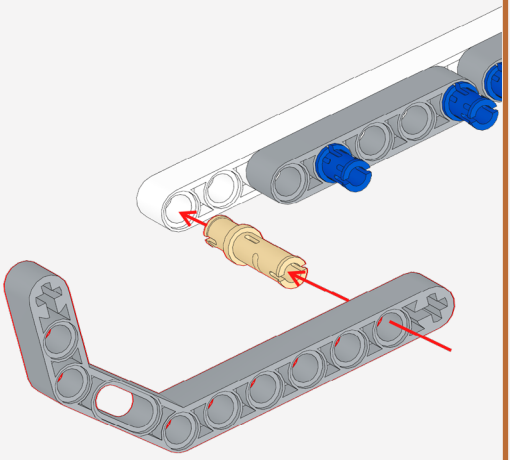
10



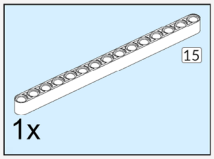


11

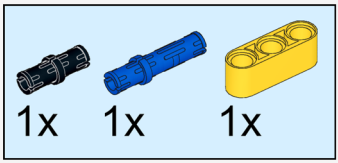


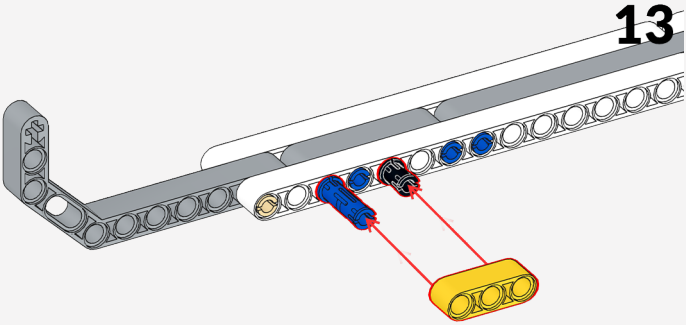


12

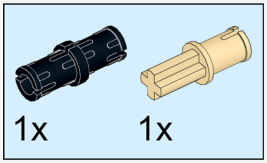


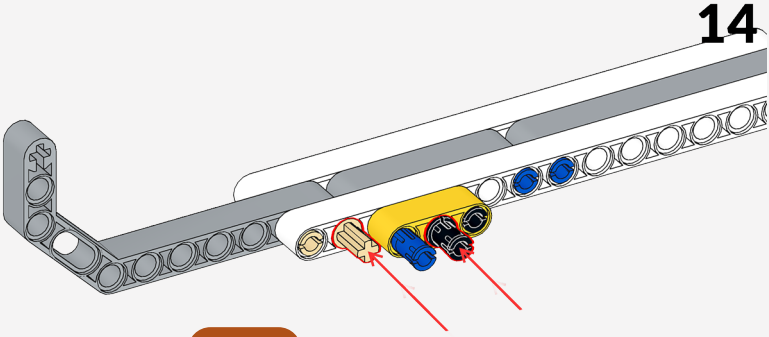
13



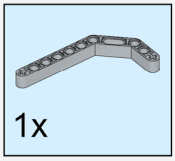


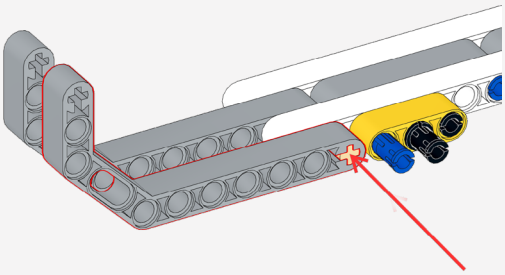
14



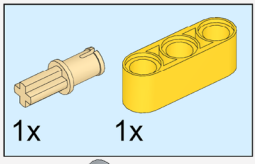


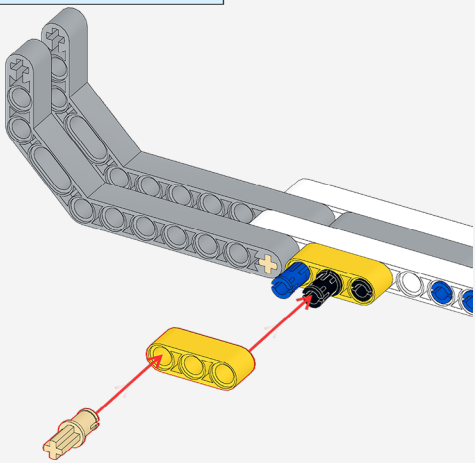
15



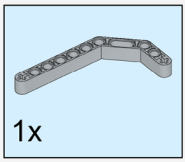


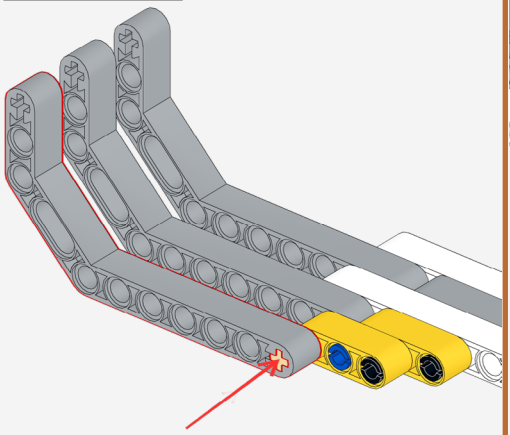
16



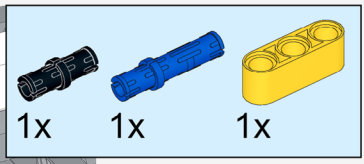


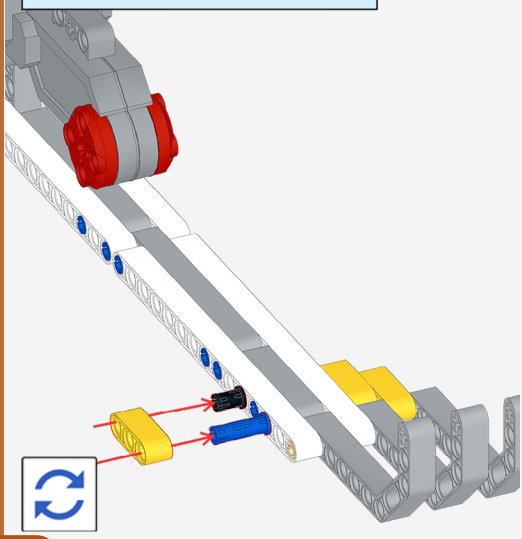
17



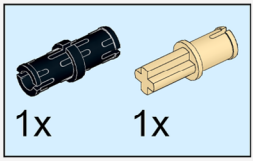


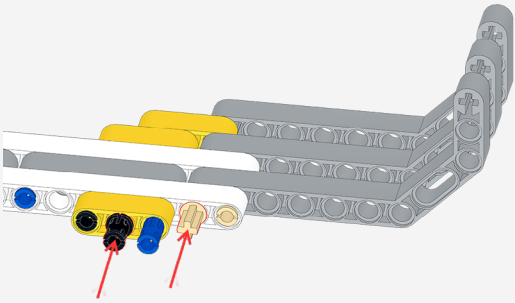
18



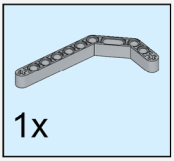


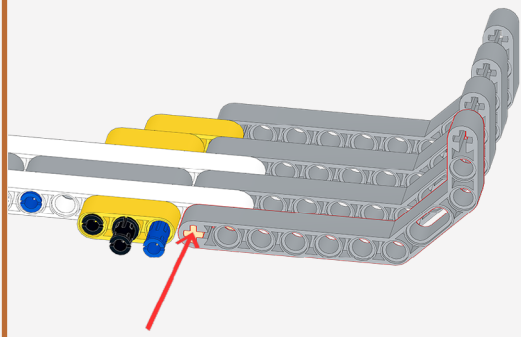
19



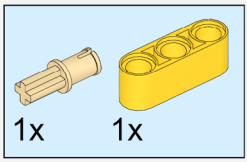


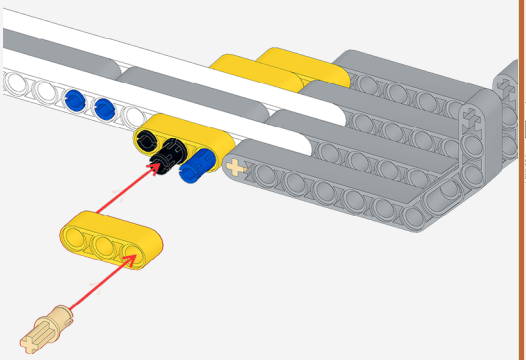
20



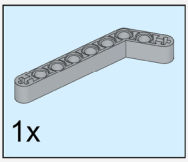


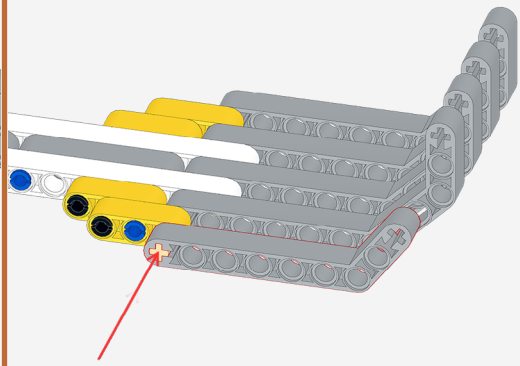
21



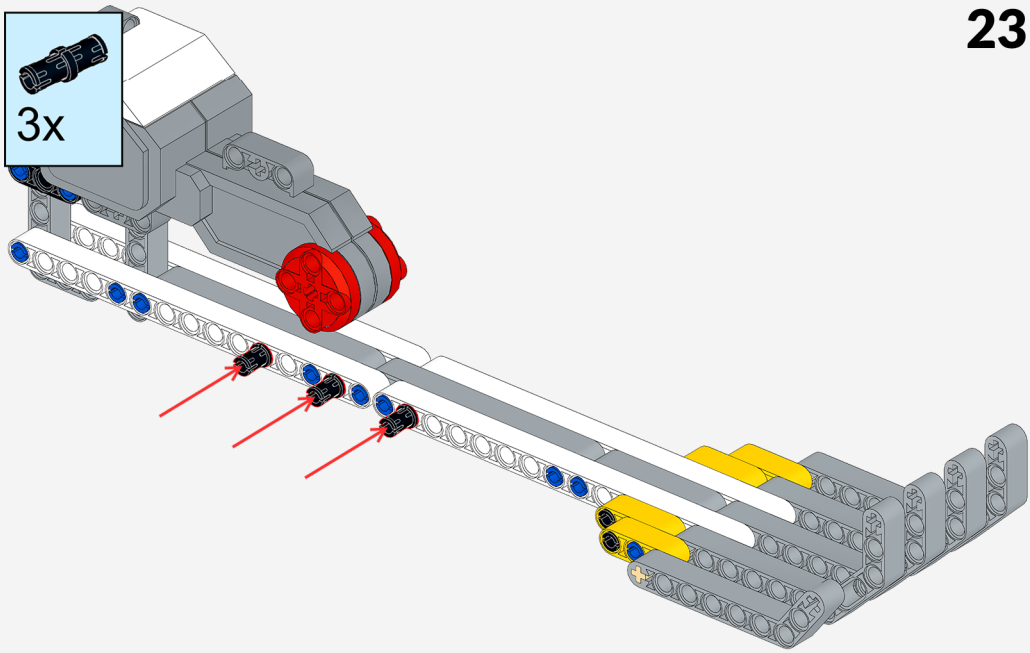


22

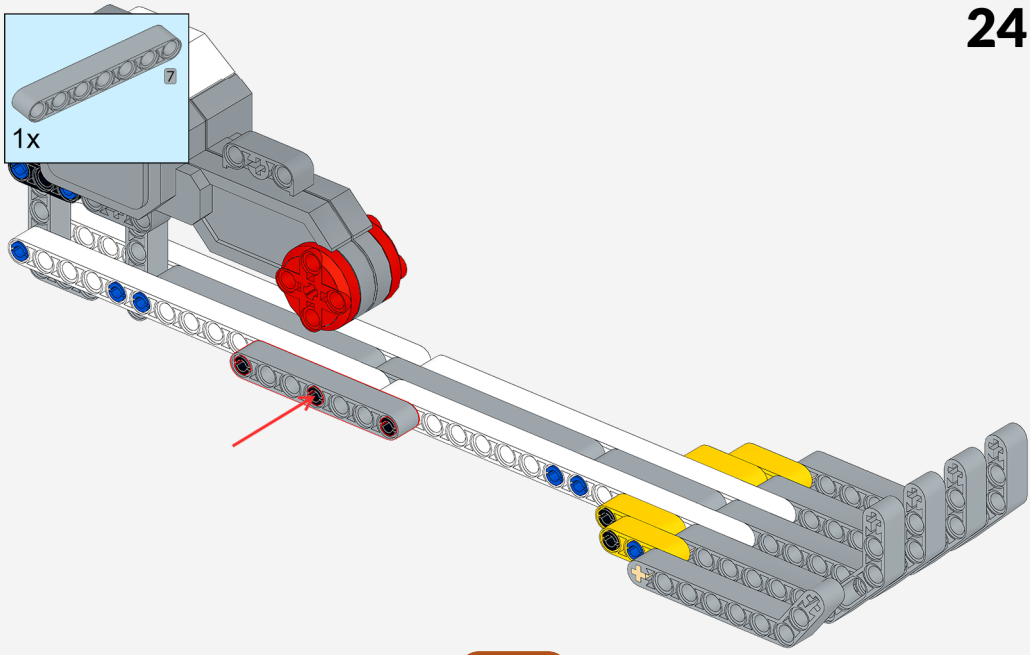




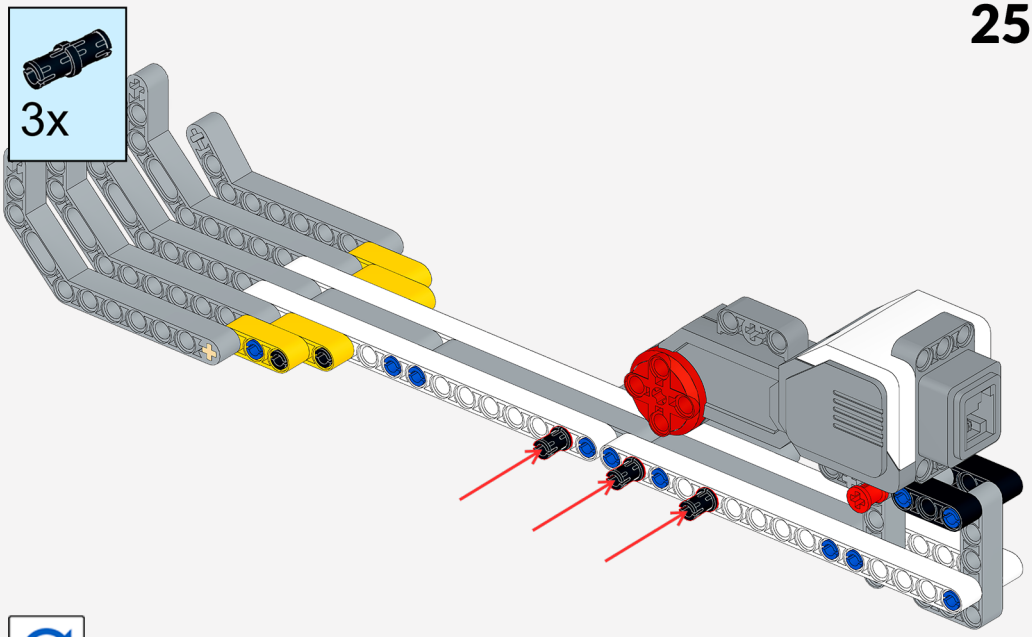
23



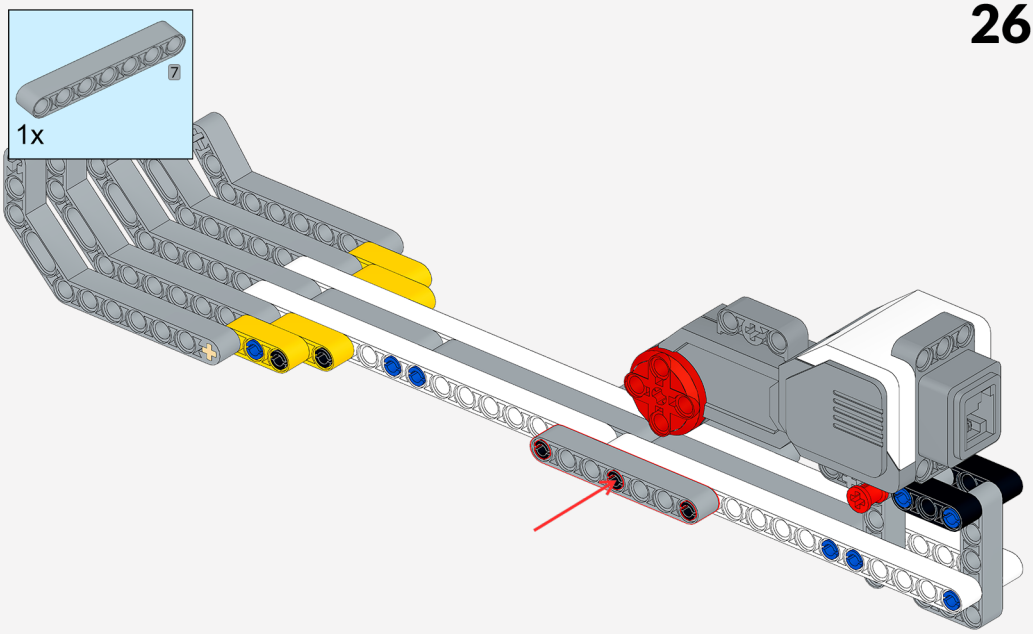
24



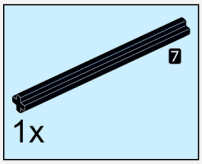
25

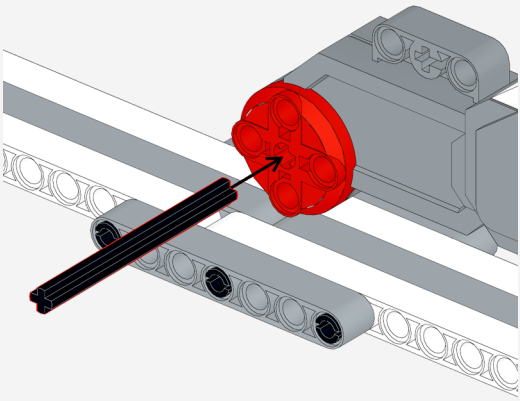


26



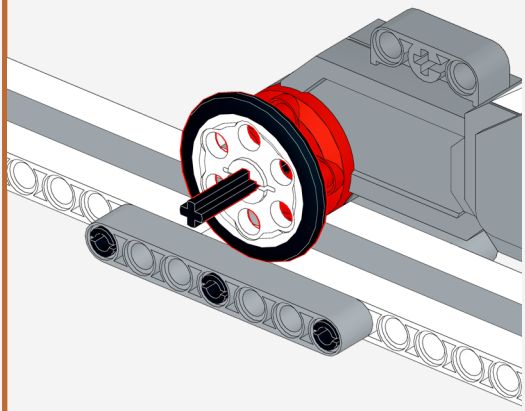
27



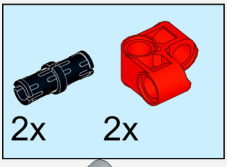


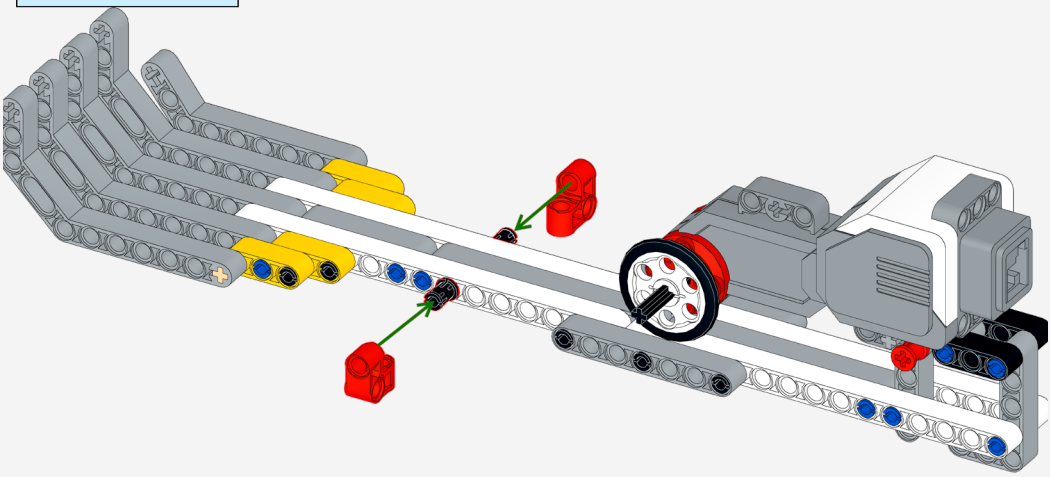
28

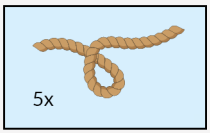




29

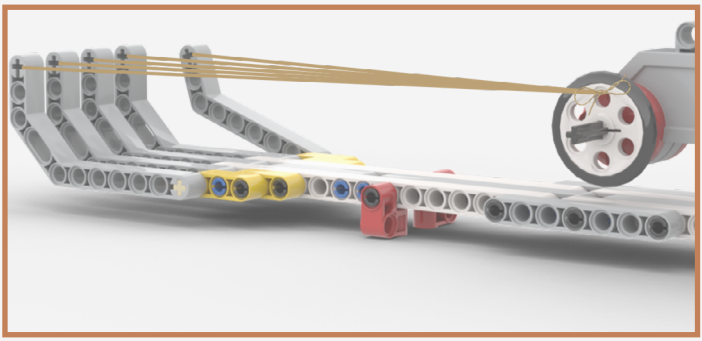


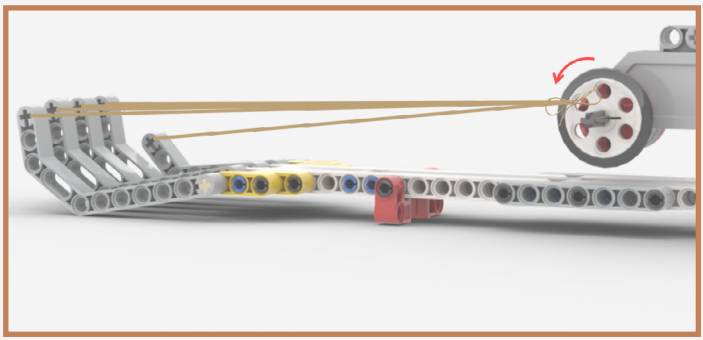




30

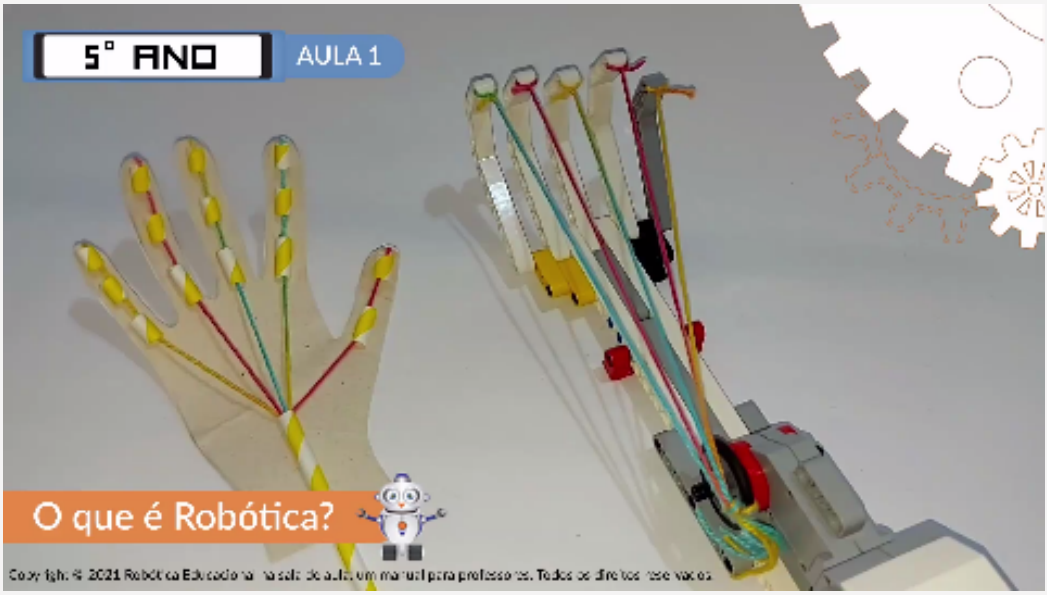
Corte 5 barbantes de 30cm cada, amarre um na ponta de cada dedo e estique-os na direção da roda. Passe todos os fios em um mesmo buraco (de preferência naquele que estiver em cima, como na foto) e amarre.





Antes de dar *play* na sua programação, gire a roda na direção anti-horária, fazendo com que os dedos toquem a superfície.

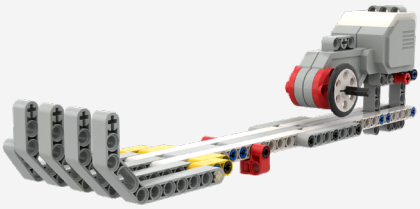
DEMONSTRAÇÃO



Se você está lendo em PDF interativo, **clique aqui** para assistir o vídeo.

Mão Robótica EV3

Se você optar por fazer a demonstração da mão robótica EV3 pré-programada, o conjunto de blocos EV3 movimentará os motores até que você os interrompa.
A seguir, apresentamos um algoritmo possível para descrever a sequência lógica de instruções a serem executadas para que a mão robótica possa realizar os movimentos de abrir e fechar.



ALGORITMO

Iniciar

Repita infinitamente

Motor gira em sentido anti-horário por um segundo e meio.
Motor gira em sentido horário por um segundo e meio.

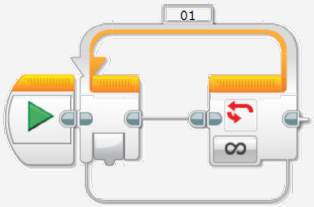
Finalizar.

Essas instruções podem ser traduzidas para a linguagem de programação do ambiente Lego Mindstorm EV3, usando-se o conjunto de blocos apresentados abaixo:

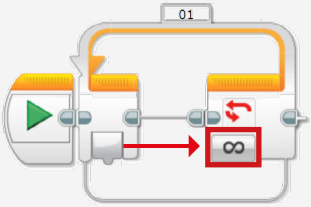
1. **O primeiro passo** é inserir o *bloco iniciar* da aba fluxo (aba laranja):



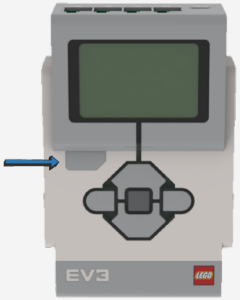
2. **O segundo passo** é conectar o *bloco ciclo* (também localizado na aba de fluxo) ao *bloco de iniciar*, no ambiente de programação Lego Mindstorms EV3.



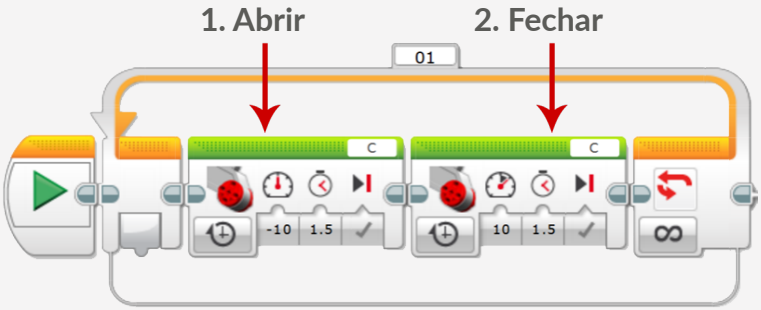
No domínio específico da programação de computadores, o *bloco ciclo* também é conhecido como laço de repetição ou *loop*. Ele é responsável por repetir a sequência de ações que foram inseridas nele. O bloco ciclo pode ser configurado para que a atividade se repetir infinitamente. No entanto, alguns laços de repetição possuem parâmetros ou condições, que, quando satisfeitos, encerram o ciclo de repetições. O *bloco ciclo* é muito importante para o programa de acionamento da mão robótica, porque ele possibilita que os movimentos de abrir e fechar sejam contínuos. O laço de repetição incluído nesse algoritmo possui um número infinito de repetições. Você pode definir esse parâmetro na parte do *bloco ciclo*, apresentada abaixo:



A programação sugerida para o acionamento da mão robótica nesta aula somente poderá ser interrompida, se você pressionar o botão *voltar*, como indicado na imagem do controlador (*brick* EV3), a seguir:



3. **O terceiro passo** é inserir os blocos de motores (atuadores) na programação. Você precisará usar dois blocos de ação referentes à movimentação de apenas um motor (*motor grande*). O primeiro bloco de controle da ação do motor realizará o movimento de fechar a mão robótica; o segundo bloco de controle do motor será responsável pelo movimento de abri-la.

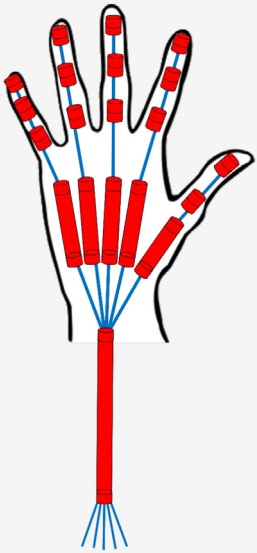


4. **O quarto passo** é definir os valores para a força aplicada pelo motor e o tempo de duração da ação, indicados nos parâmetros força e tempo , na imagem abaixo, e executar a programação no *brick* EV3.



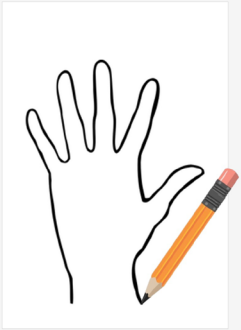
O ambiente de programação da *Lego Mindstorm* EV3 usa uma linguagem visual. Por isso, dizemos que estamos usando uma linguagem de programação em blocos. É mais fácil para professores e alunos criarem programas para seus robôs, encaixando blocos de ações como se fossem um quebra-cabeça. Programar um robô é organizar o pensamento para encontrar uma solução possível para um problema. Não existe, porém, apenas uma única possibilidade de solução. Assim, esse é um exemplo de algoritmo que resolve o problema de criação de uma mão robótica. Você e seus alunos podem criar algoritmos diferentes e até mais eficientes para resolver o mesmo problema.

Manual Mão Autômata



MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- papel ofício;
- lápis grafite;
- tesoura;
- sete canudos;
- fita adesiva ou fita dupla face;
- linha de *nylon* ou linhas de crochê;
- um palito de churrasco.



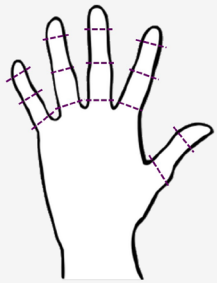
1° PASSO:

Desenhe uma de suas mãos em uma folha de papel, contornando-a com um lápis ou caneta.



2° PASSO:

Recorte o desenho da mão.



Dobre em ------

3° PASSO:

Dobre os dedos do desenho ou marque as articulações com lápis ou caneta (no dedo polegar, são duas marcações; nos outros dedos, são três marcações).



4° PASSO:

Pegue alguns canudos e meça as marcações dos dedos;

Recorte os canudos de acordo com o tamanho de cada marcação (para o dedo polegar, são necessários dois pedaços de canudos; para os demais dedos, três pedaços de canudos);

Recorte a fita dupla face ou a fita adesiva e fixe os canudos nos pontos marcados.



5° PASSO:

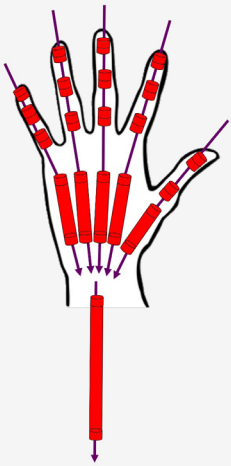
Meça o canudo para compor o corpo da mão e recorte um pedaço de canudo relativo a cada dedo;

Recorte a fita dupla face ou a fita adesiva e fixe os canudos que compõem o corpo da mão e fazem a articulação com os dedos.



6° PASSO:

Pegue um canudo inteiro e fixe-o no meio da mão, logo abaixo de onde foram fixados os canudos que compõem o corpo da mão.



7° PASSO:

Corte cinco pedaços de linha no tamanho de 40 cm;

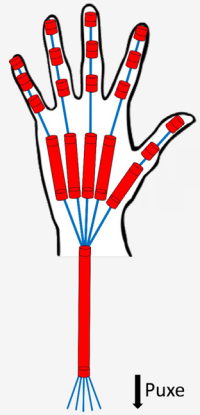
Passe a linha por dentro dos canudos referentes a cada dedo, seguindo pelos canudos que compõem o corpo da mão;

Repita esses passos em todos os dedos;

Passe as linhas relativas a cada dedo pelo canudo relativo ao braço;

Fixe a linha que está na ponta do dedo com fita adesiva, de modo que o dedo fique preso.

Obs.: Para passar a linha com mais facilidade, use um palito de churrasco, amarre a linha ao palito e passe-o por dentro de cada canudo dos dedos.



8° PASSO:

Puxe a linha de cada dedo para que o dedo possa dobrar-se.

PARTES DE UM ROBÔ

Os robôs são criações humanas. São máquinas capazes de agir e interagir em um ambiente ou com pessoas por meio de dispositivos que geram força e movimento, que recebem e processam informações e reagem a elas. Vamos descobrir nesta aula como isso é possível?

OBJETIVOS

GERAL

- Conhecer as principais partes de um robô, relacionando-as com as peças que compõem o *kit* de robótica.

ESPECÍFICOS

- Entender o conceito de motor, sensor, microcontrolador e base;
- Identificar as funções e tarefas realizadas pelos robôs no cotidiano;
- Montar robôs, seguindo as instruções de um manual.

HABILIDADES DESENVOLVIDAS

- Identificar padrões em um conjunto de objetos (CIEB, [2017-2018?], s/p);
- Expressar-se em situações de intercâmbio oral com clareza, preocupando-se em ser compreendido pelo interlocutor e usando a palavra com tom de voz audível, boa articulação e ritmo adequado (BRASIL, [2018?], s/p);
- Localizar partes do corpo humano e explicar suas funções. (BRASIL, [2018?], s/p).

CONTEÚDOS CURRICULARES

Robótica: estrutura dos robôs;
Língua Portuguesa: oralidade e escuta atenta;
Ciências: partes do corpo humano.

CONTEXTUALIZAÇÃO

- Questionar os alunos acerca do tema proposto;
- Apresentar a imagem de uma criança e pedir que os alunos apontem as principais partes do corpo humano;
- Mostrar a imagem de um robô e pedir que os alunos apontem as partes que julgam mais importantes neste robô;
- Explicar que um robô é composto de quatro partes principais: motores (atuadores), base (fixa ou móvel), controladores (microcontroladores) e sensores.

MONTAGEM

- Apresentar a imagem do robô *Speed* Lego EV3;
- Pedir que os alunos se reúnam em grupos para a montagem dos robôs;
- Distribuir os *kits* e manuais dos robôs;
- Montar os robôs, seguindo as instruções dos manuais.

Obs.: O professor deve estar sempre atento às dúvidas dos alunos.

DESAFIO

Hora do desafio!

- Realizar uma Corrida *Quiz*, na qual o robô de cada equipe percorrerá o tabuleiro. As equipes controlarão os robôs pelo percurso, com o auxílio do aplicativo EV3 para *smartphone*.

Obs.: A atividade sugerida segue o modelo de um jogo de perguntas e respostas sobre a temática da aula.

AVALIAÇÃO

Identificar se os alunos compreenderam e/ou realizaram os seguintes pontos:

- A identificação das principais partes de um robô e de suas funções;
- A montagem adequada de um robô em equipe a partir de um trabalho colaborativo;
- A capacidade de expressar os conhecimentos aprendidos sobre a estrutura dos robôs através de um jogo de perguntas e respostas.

RECURSOS DIDÁTICOS

- *kit* de robótica educacional;
- manual de montagem do robô para esta aula;
- fita adesiva colorida ou fita isolante;
- *datashow*;
- régua;
- computador;
- smartphones.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Secretários de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. [São Paulo]: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, [2018?]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020.

CIEB. **Currículo de Referência em Tecnologia e Computação**. São Paulo, [2017-2018?]. Disponível em: http://curriculo.cieb.net.br/currículo. Acesso em: 03 jun. 2020.

PAPO PROF



Ilustração: pixabay.com

PARTES DO CORPO HUMANO E PARTES DO ROBÔ

O corpo humano é formado por um agrupamento organizado de sistemas e órgãos que funcionam conjuntamente.

Analise com sua turma as principais partes do corpo humano e suas funções.

Faça algumas perguntas para envolver seus alunos na temática:

- Quais são as partes responsáveis pelos movimentos?
- Como o corpo humano consegue ficar de pé em equilíbrio?
- Quem comanda toda essa máquina chamada corpo humano?
- Em qual parte do corpo humano fica a central de comando?

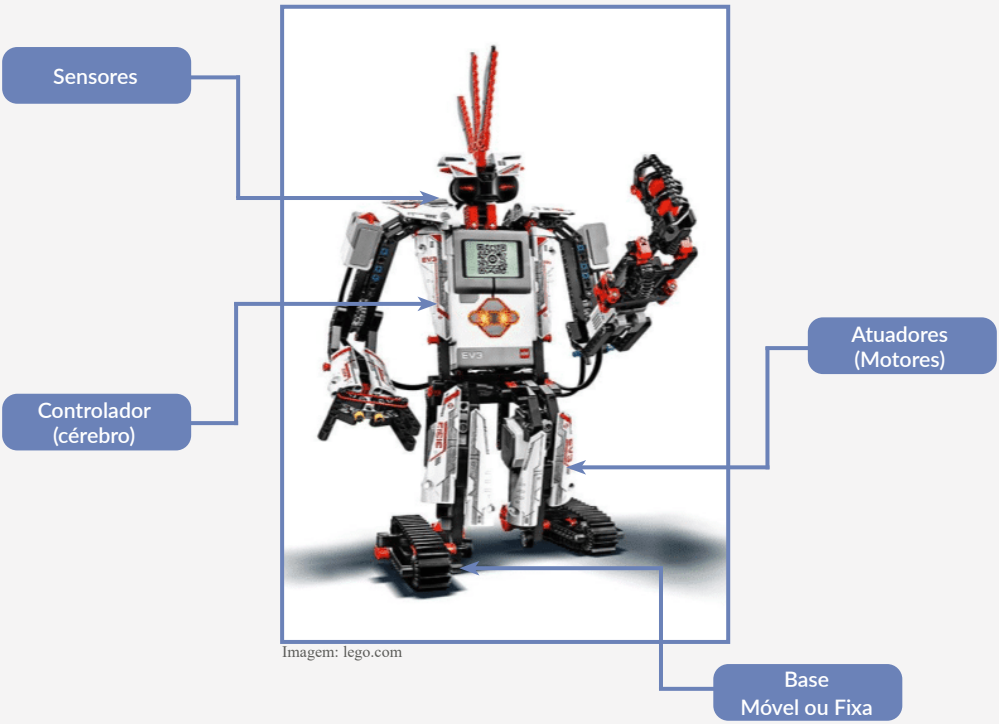


Imagem: lego.com



Imagem: lego.com

EXPLORANDO O KIT DE ROBÓTICA

Mão na massa! Chegou a hora de possibilitar aos alunos contato direto com o *kit* LEGO MINDSTORM EV3!

Apresente, de modo claro, cada uma das quatro partes principais de um robô.

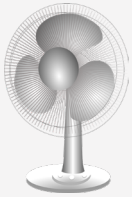
Exponha as peças sobre as mesas e deixe as crianças manusearem e observarem os motores, os sensores, o controlador e as demais peças que estruturam as bases de um robô.

Para conhecer um pouco mais sobre o *kit*, consulte o Guia do Usuário do Lego Mindstorm Education EV3, disponível no seguinte link: https://le-www-live-s.legocdn.com/ev3/userguide/1.4.0/ev3_userguide_ptbr.pdf

Durante a apresentação do *kit Lego Mindstorm Education* EV3, demonstre, por meio de exemplos, como cada parte está presente no cotidiano humano:



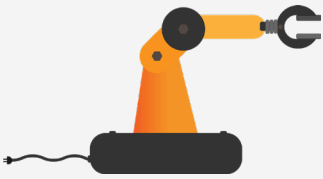
Sensores
Câmeras de celular, carros etc.



Motores
Ventilador, geladeira.



Microcontrolador
Controle remoto, micro-ondas, relógio.



Bases Fixas
Braço mecânico industrial.



Bases Móveis
Aspirador de pó.

Imagens: pixabay.com

HORA DA MONTAGEM

Antes de iniciar a montagem do robô, apresente o robô a ser montado e faça as seguintes perguntas:

- Que tipo de base ele possui?
- Ele tem sensores?
- Quantos motores ele tem?

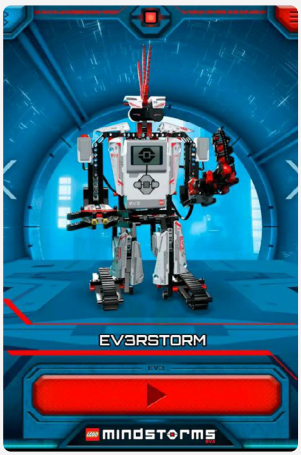
Lembre-se de reler as sugestões do Guia Geral do Professor para organizar os grupos e a dinâmica de montagem dos robôs durante a aula. Sugerimos que, após a realização da atividade, você não desmonte o robô, para otimizar o tempo da aula seguinte, que será sobre movimentos e giros.

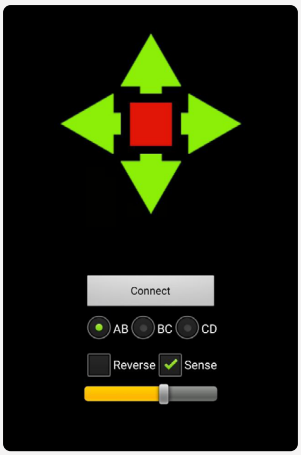
APLICATIVOS

Você pode se conectar ao robô da Lego por *bluetooth* e rede *wi-fi* e controlar suas ações, usando aplicativos e *smartphones*. Usando aplicativos disponíveis, você pode controlar seu robô EV3 sem usar computador. A Lego possui um aplicativo oficial, o LEGO® *MINDSTORMS® Commander*. Outra opção de aplicativo é o EV3 *Simple Remote*, com *interface* de uso intuitivo. Vale a pena testar os dois aplicativos para saber qual deles será de mais fácil uso para você e seus alunos. Para baixar e instalar esses *apps*, aponte seu *smartphone* para os *Qr Codes* ou clique nos *links* abaixo.

Android

IOS

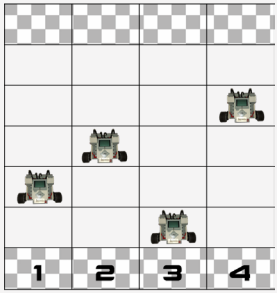


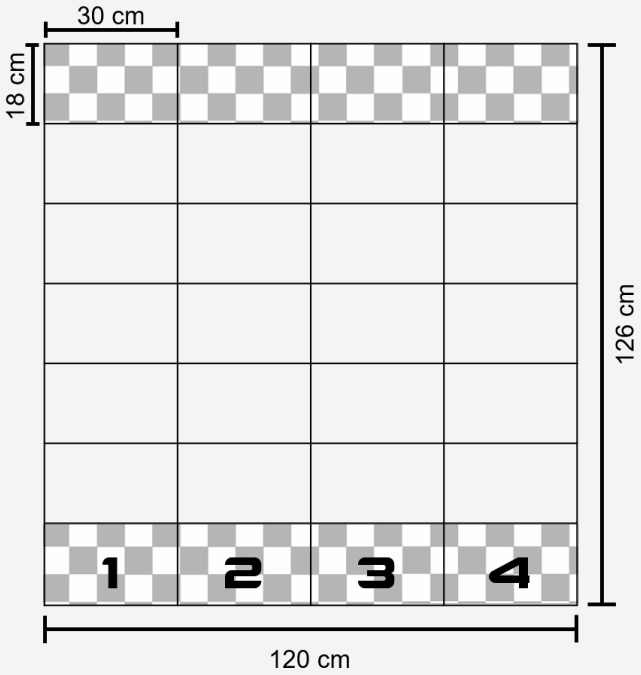


Android

CORRIDA *QUIZ*

A Corrida *Quiz* será o momento de saber se os alunos compreenderam o assunto da aula de hoje. A pista de corrida é semelhante à pista de um jogo de tabuleiro, no qual, a cada pergunta respondida corretamente, os alunos podem avançar um quadrado, até chegarem ao final da corrida. A pista deve ser feita no chão, com fita adesiva colorida ou fita isolante, seguindo as medidas constantes do plano de aula. Essas medidas podem ser feitas com régua, fita métrica ou trena.





Para a corrida, os alunos serão divididos em grupos, com seus respectivos robôs. Eles deverão percorrer o tabuleiro, controlando os robôs pelo percurso, usando o aplicativo EV3 *Simple Remote*.

Faça boas perguntas, dê preferência a perguntas que envolvam resolução de problemas, ou seja, que gerem discussões entre os integrantes do grupo.

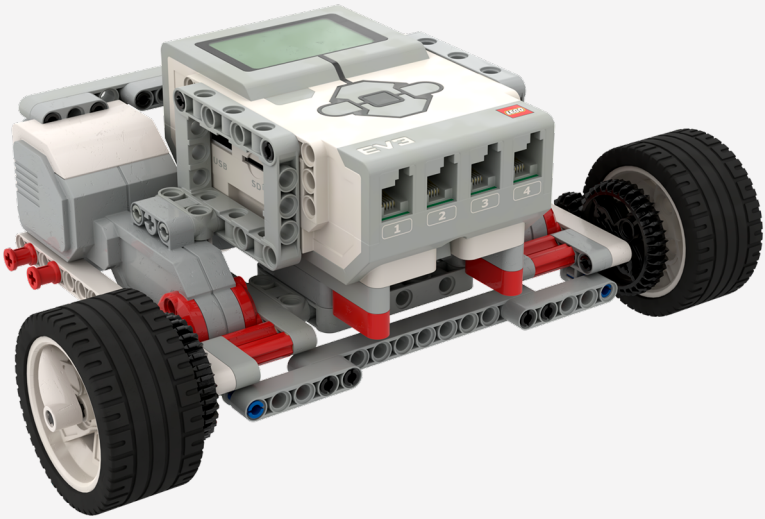
EXEMPLOS DE PERGUNTAS POSSÍVEIS PARA A CORRIDA *QUIZ*

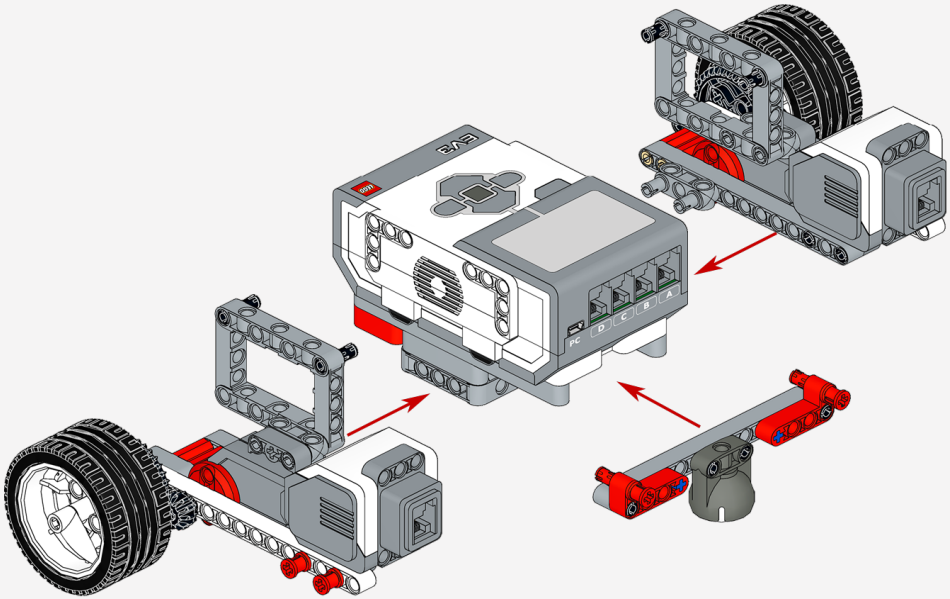
- Quais são as partes que compõem um robô?
- Cite dois tipos de sensores e dê exemplos de tarefas que podem ser realizadas com cada sensor citado?
- Quantos tipos de bases podemos encontrar em um robô? Quais são elas?
- Dê um exemplo de robô com base fixa e um exemplo de robô com base móvel.
- Cite duas máquinas do nosso cotidiano que apresentam partes que também podem ser encontradas em um robô.
- Qual a função do motor em um robô e onde podemos encontrar mais motores ao nosso redor?
- O robô bombeiro e o robô explorador são robôs de bases fixas. A afirmação é verdadeira ou falsa?

Lembre-se de que o modelo da pista e as perguntas do quiz podem ser adequadas ao seu contexto, caso necessário.

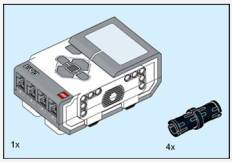
A criatividade é fundamental para deixar a aula fantástica. Use essa sugestão e faça sua aula ainda melhor! Seja criativo!

Robô *Speed*

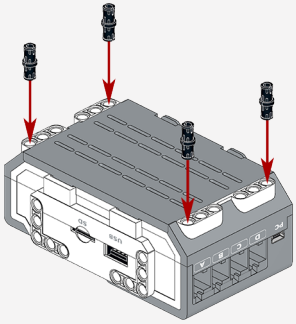


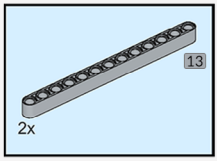


ROBÔ *SPEED*

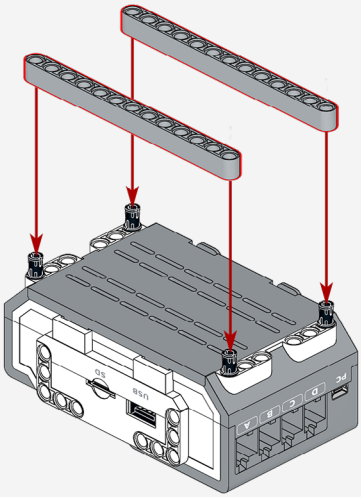


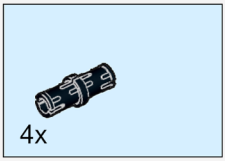
1



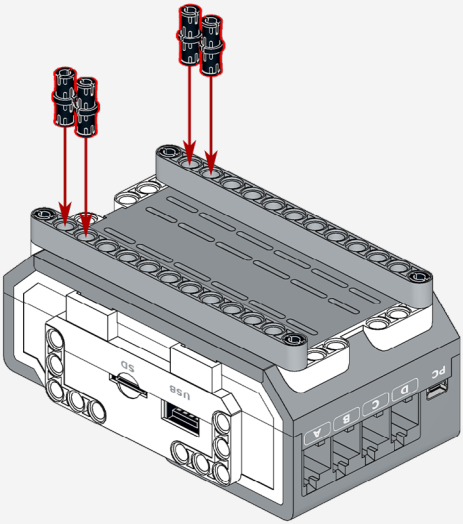


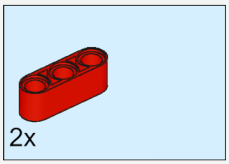
2



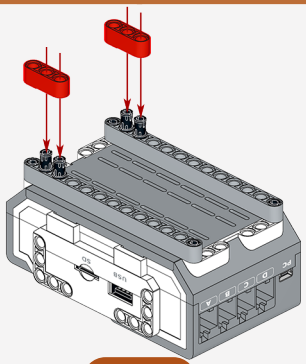


3

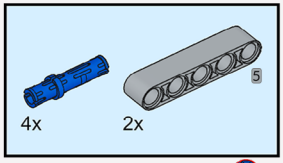


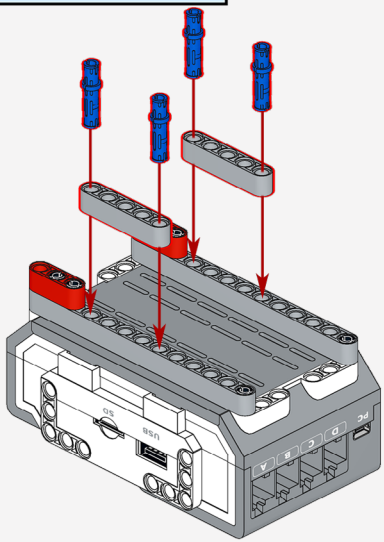


4

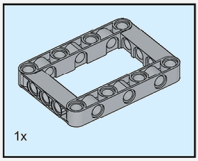


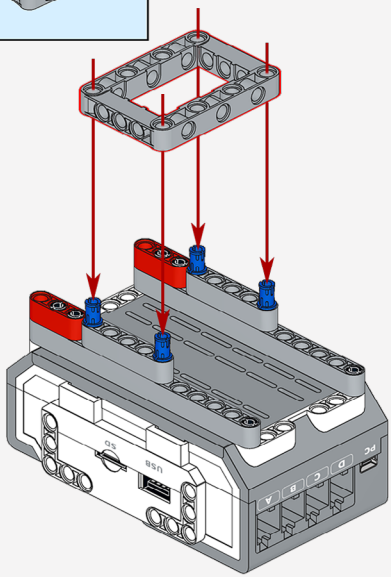
5



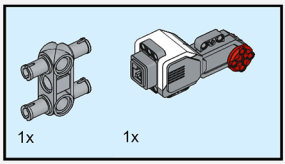


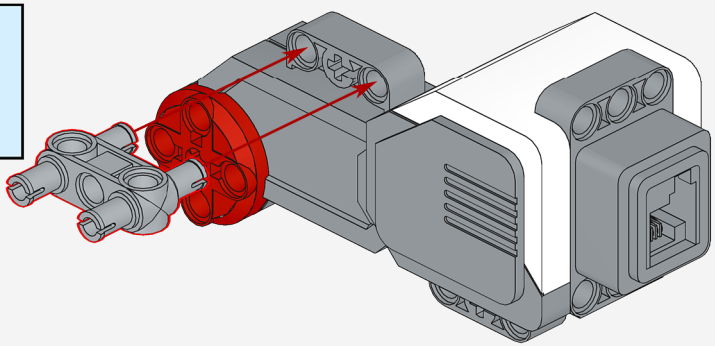
6



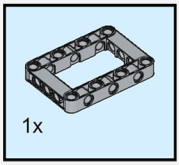


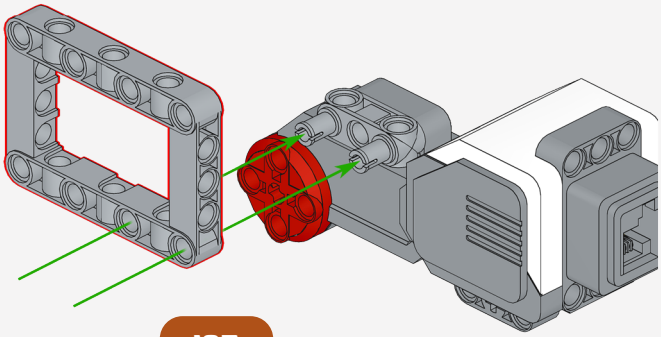
7





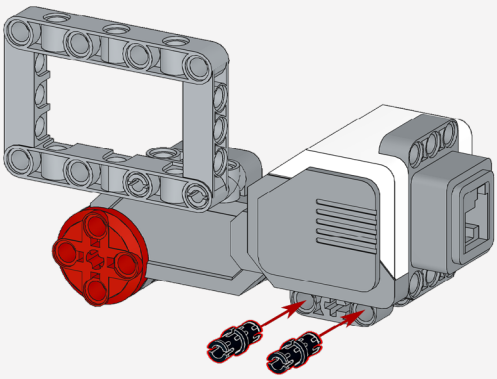
8



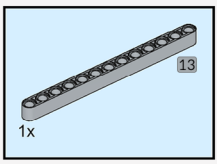


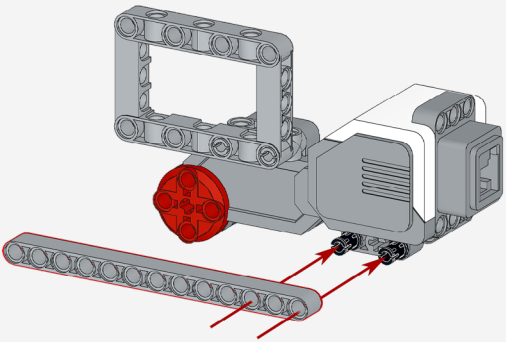
9



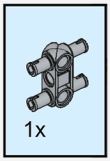


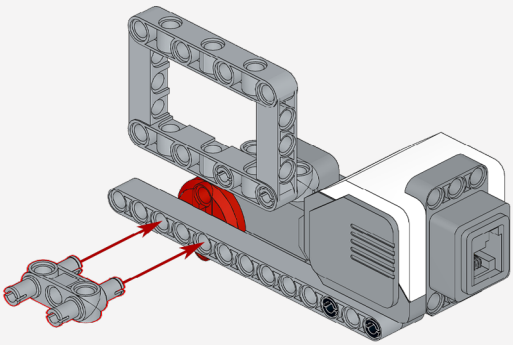
10



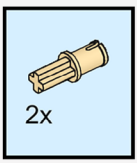


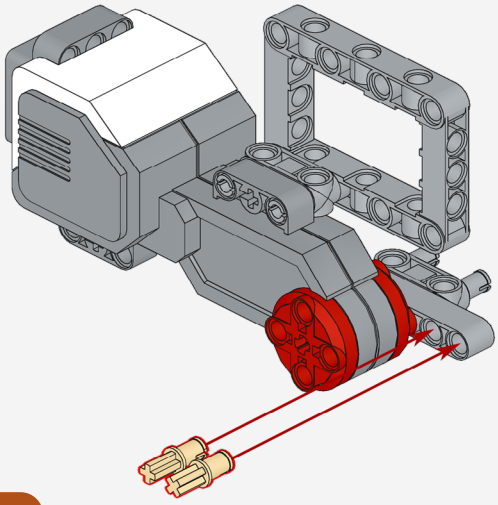
11

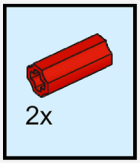


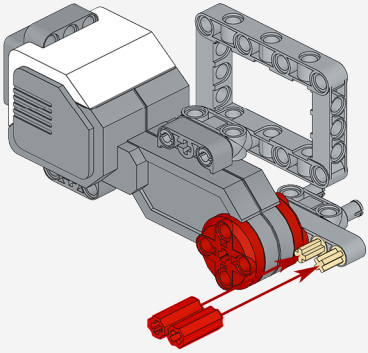


12

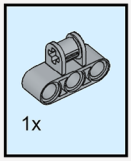




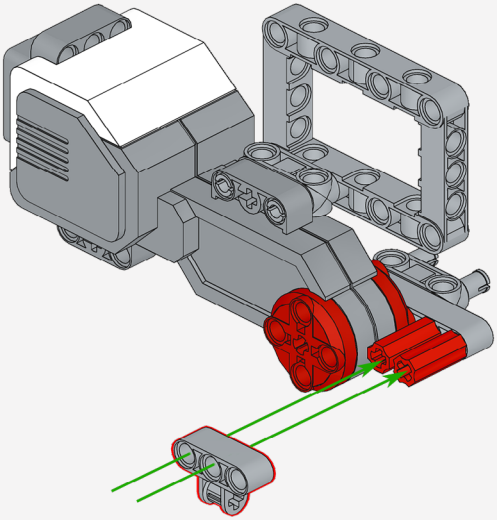


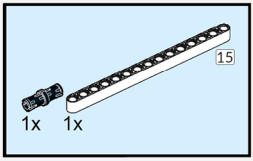


13

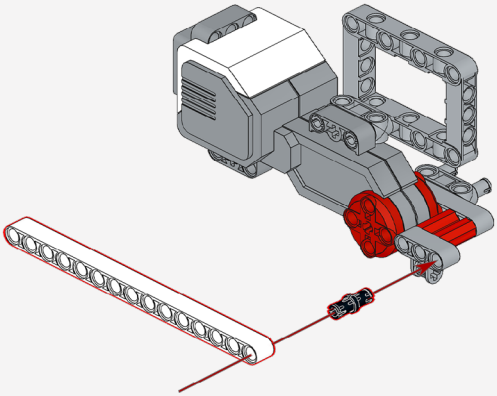


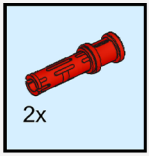
14

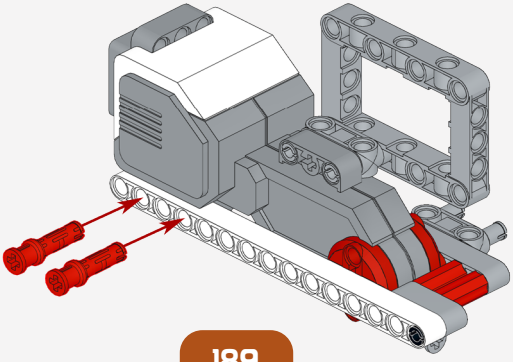




15

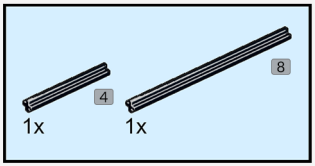


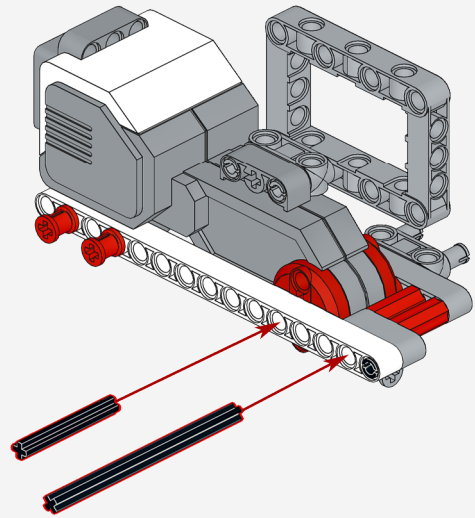




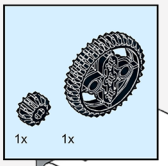
16

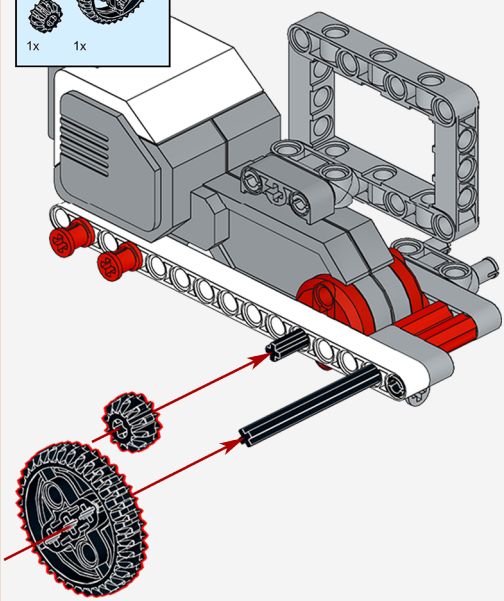
17



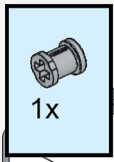


18

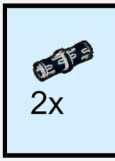


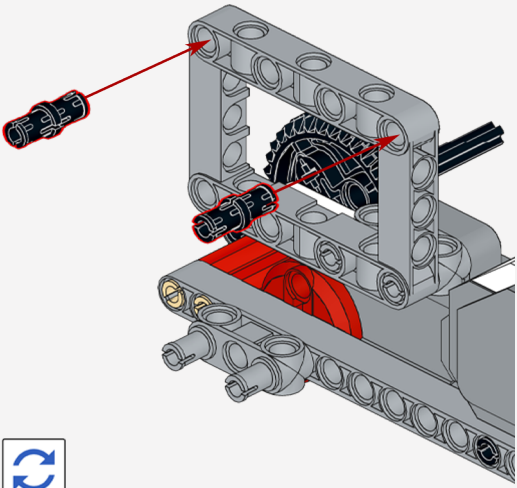


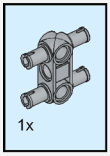
19

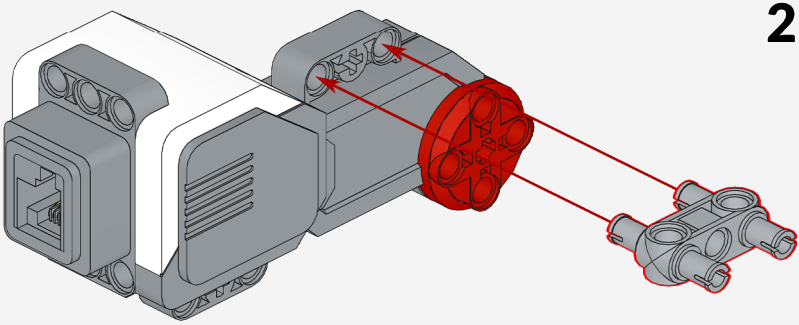


20

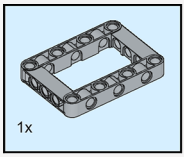


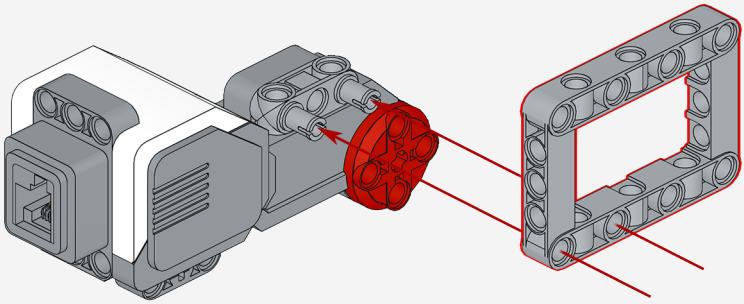




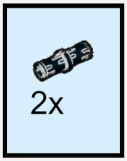


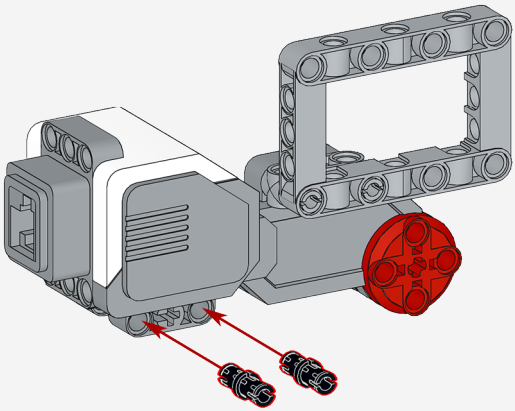
21



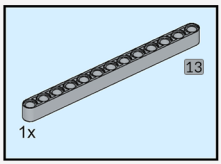


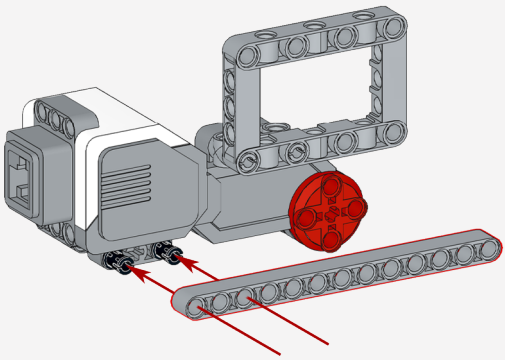
22





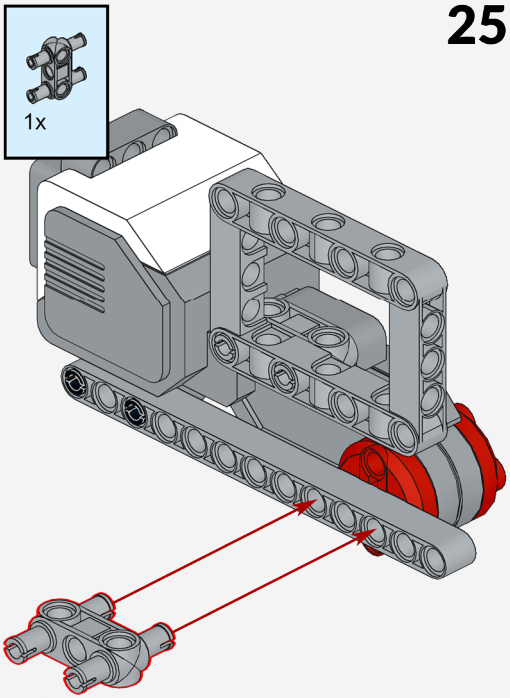
23



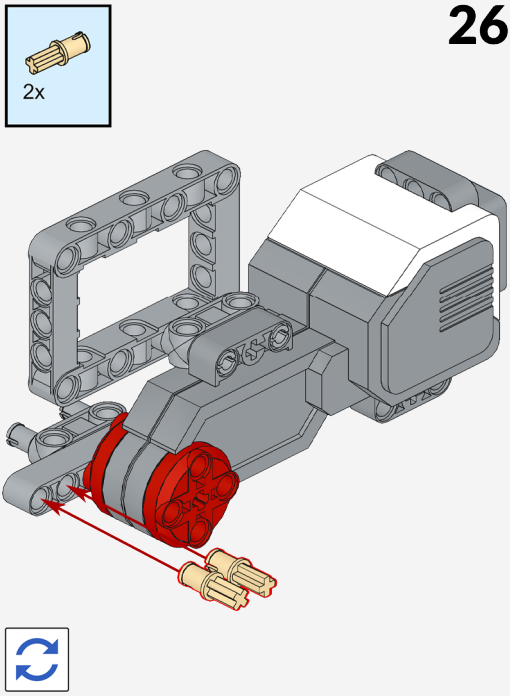


24

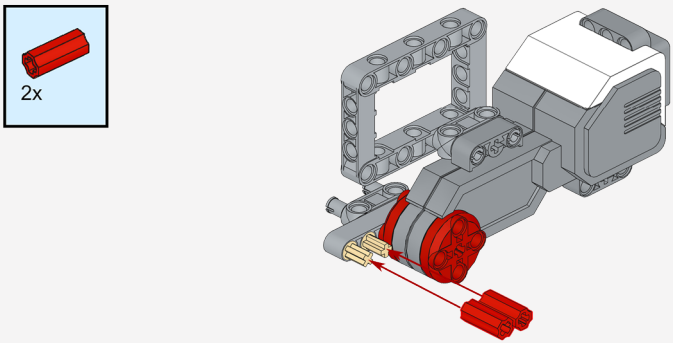
25



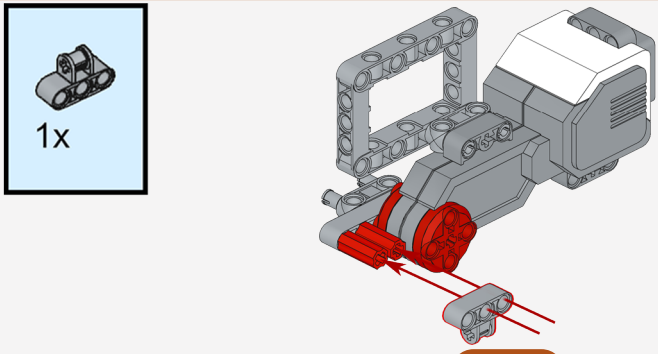
26



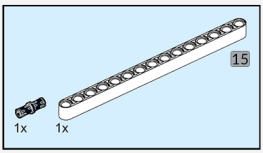
27

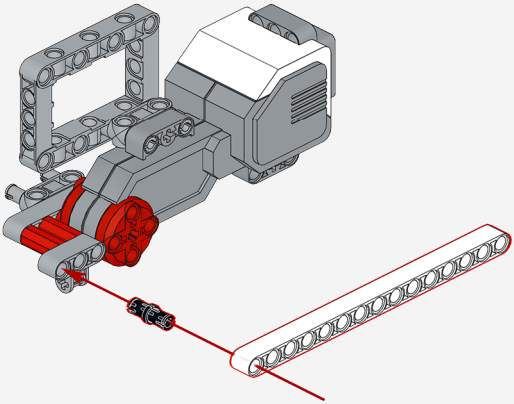


28

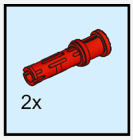


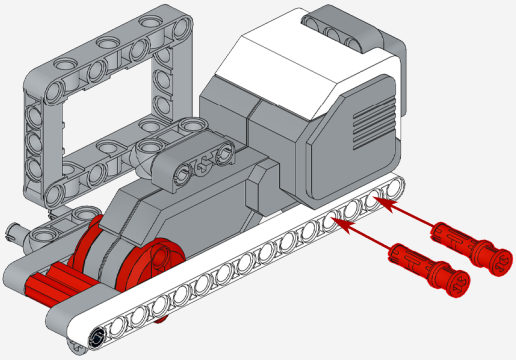
29



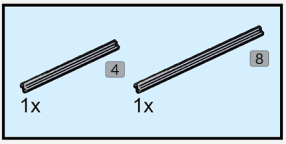


30



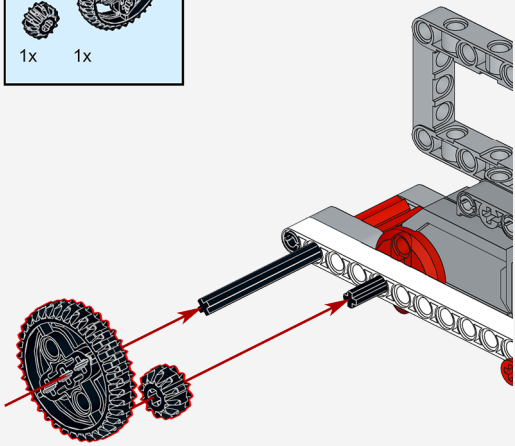


31

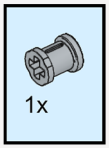


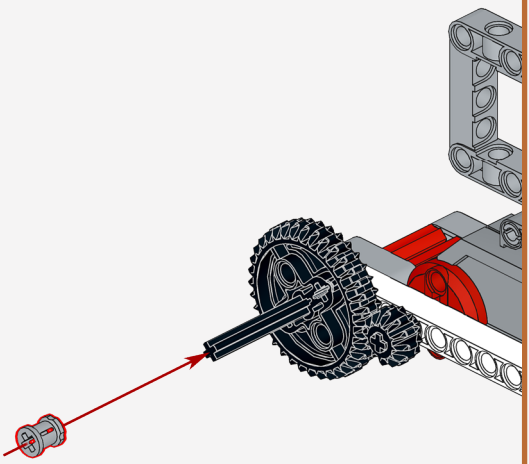
32



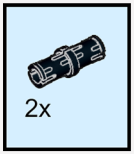


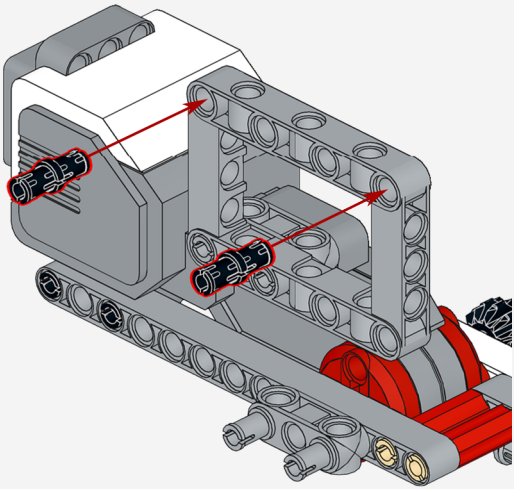
33



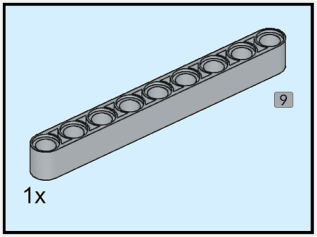


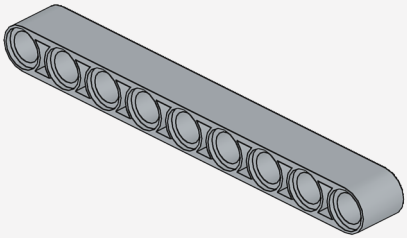
34



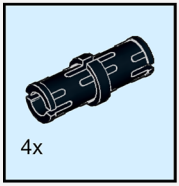


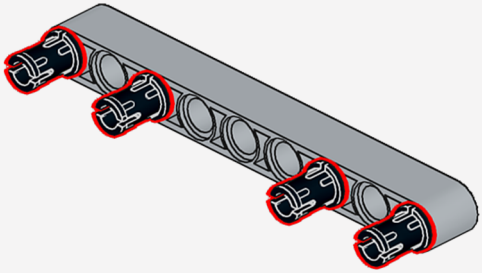
35



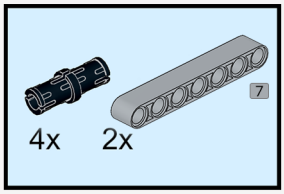


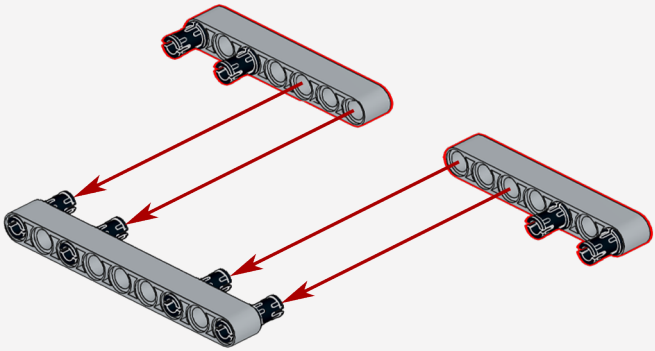
36



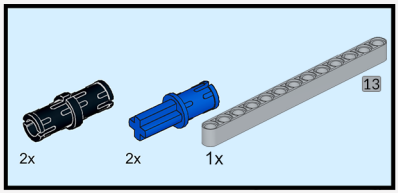


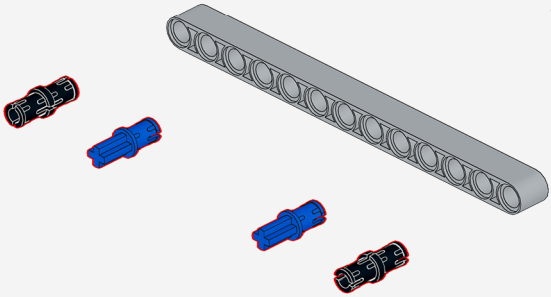
37



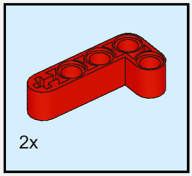


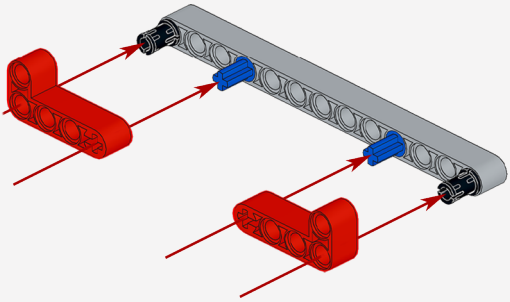
38



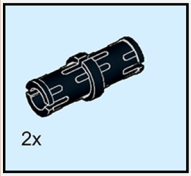


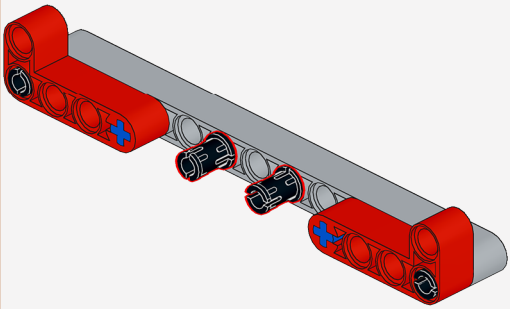
39



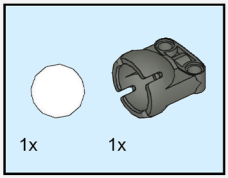


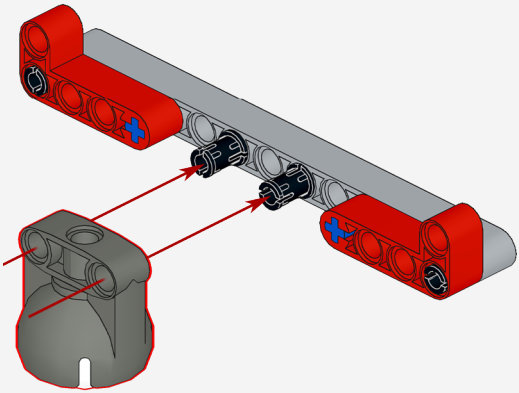
40



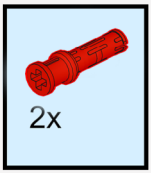


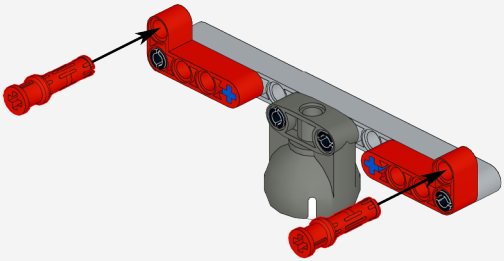
41



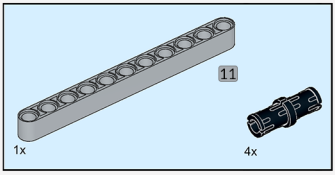


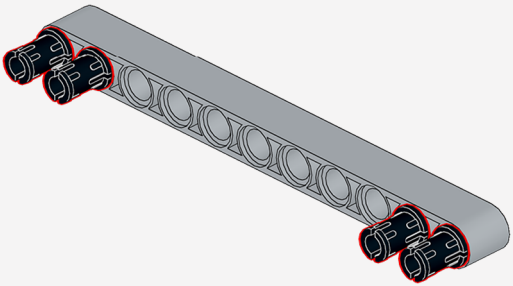
42

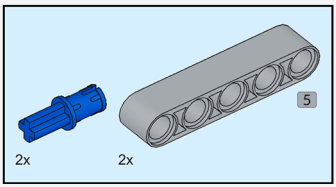


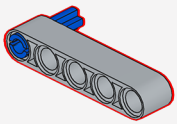


43

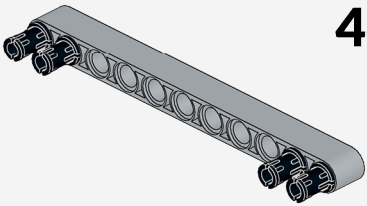


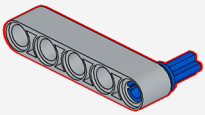




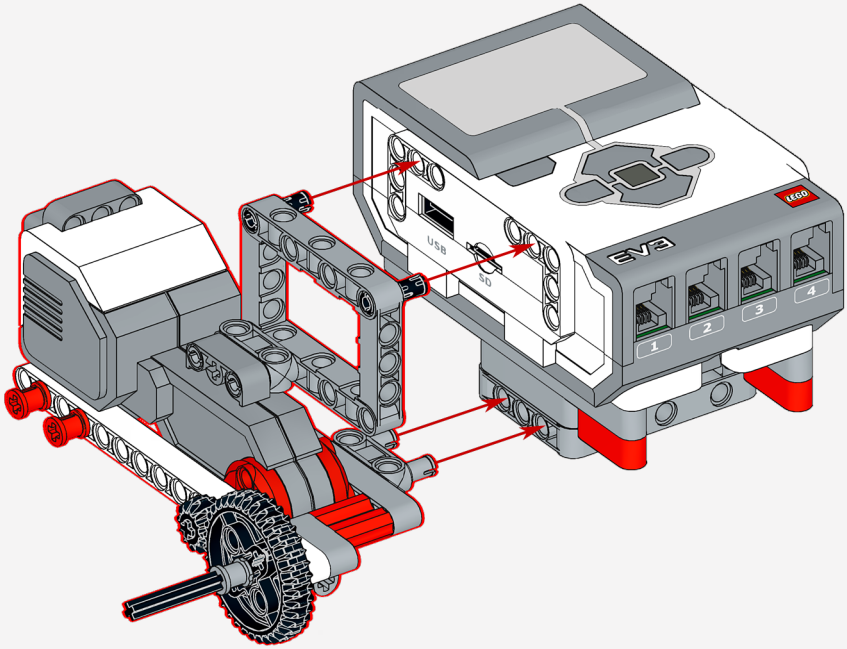


44

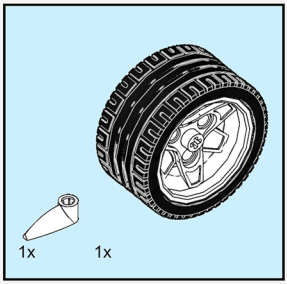




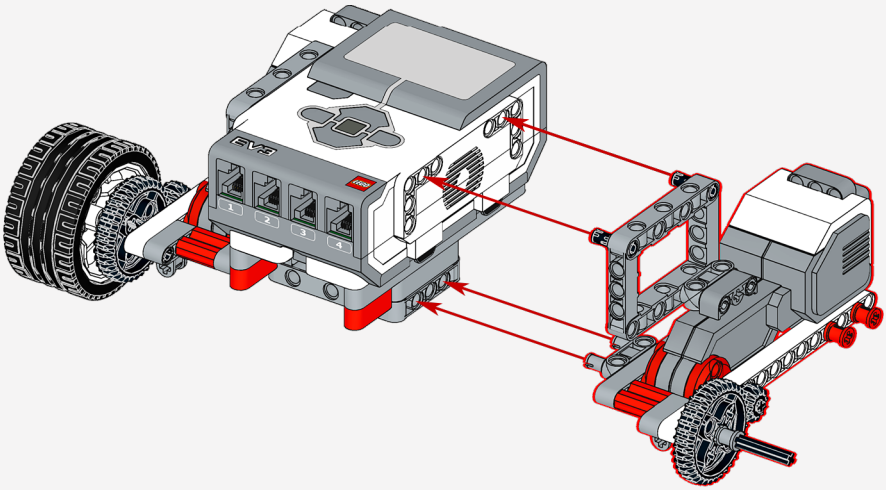
45



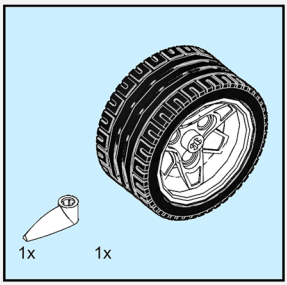
46

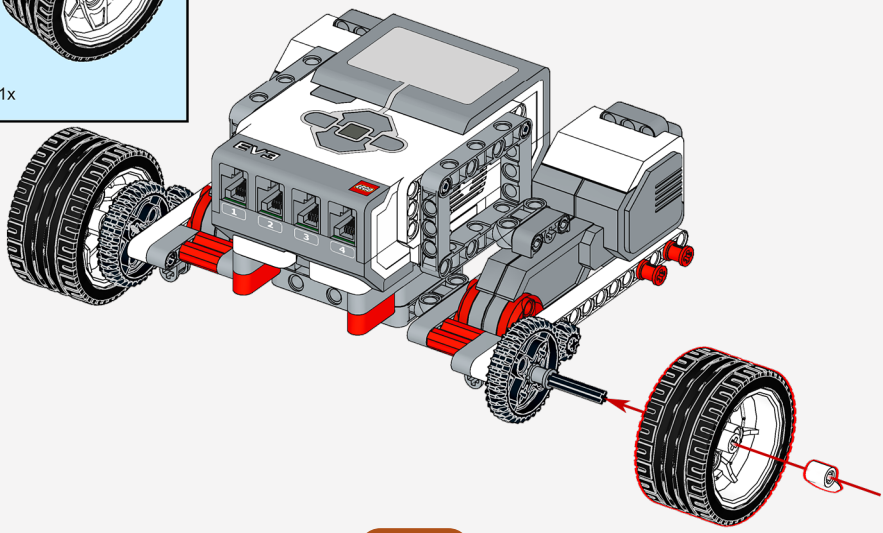


47

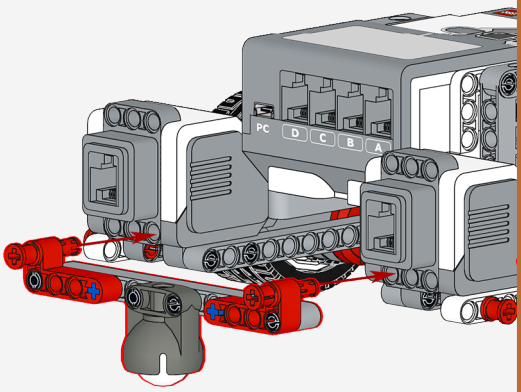


48

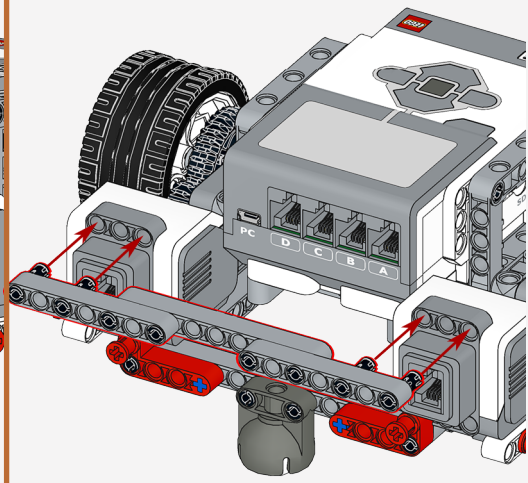




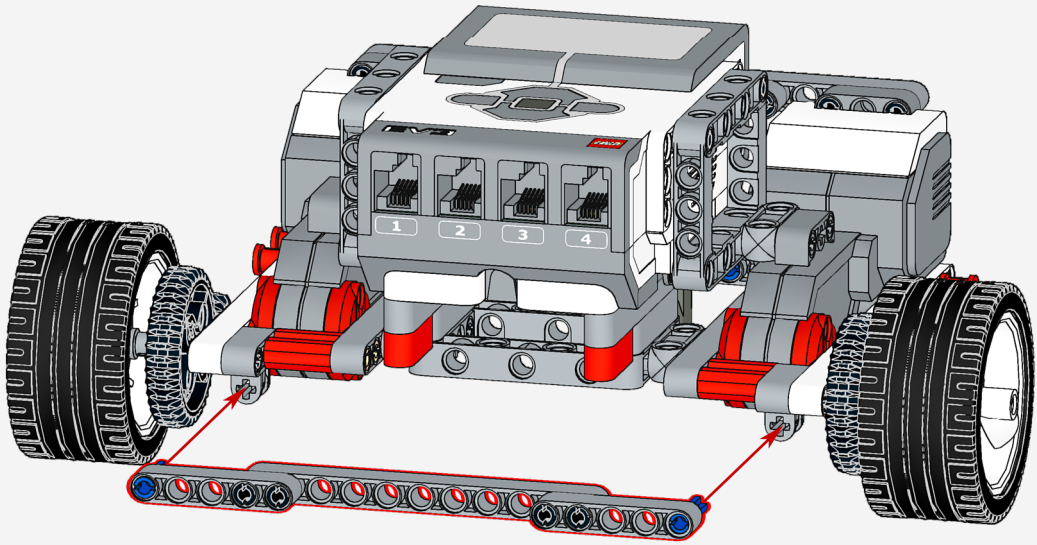
49



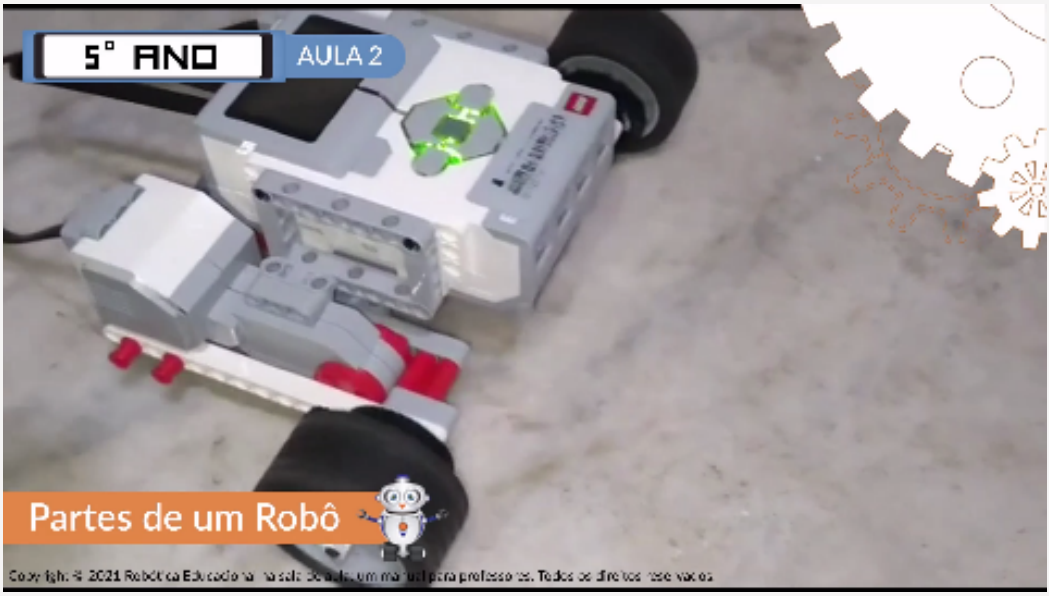
50



51



DEMONSTRAÇÃO



Se você está lendo em PDF interativo, **clique aqui** para assistir o vídeo.

5º ANO | AULA 03 | TEMPO 2h

MOVIMENTO E GIRO

E agora, que tal tentar programar um robôpara fazer uma tarefa específica? Nesta aula, o robô Speed precisa de sua ajuda para aprender como se deslocar em uma pista de corrida e realizar os trajetos previstos. Vamos descobrir como programá-lo?

OBJETIVOS

GERAL

- Formular ideias sobre deslocamento e apontar os tipos de giro possíveis para execução por um robô, de acordo com a rotação dos motores.

ESPECÍFICOS

- Distinguir tipos de giros e tipos de curvas;
- Compreender as primeiras noções de programação no ambiente Lego *Mindstorms* EV3;
- Desenvolver habilidades para o trabalho em equipe.

HABILIDADES DESENVOLVIDAS

- Executar e analisar algoritmos simples usando listas e grafos, de forma independente e em colaboração (SBC, [2017-2018?]);
- Identificar as formas e funções das cidades e analisar as mudanças sociais, econômicas e ambientais provocadas pelo seu crescimento (BRASIL, [2018?], s/p);
- Analisar transformações das paisagens nas cidades, observando as interações entre cidade e campo, comparando sequências de fotografias aéreas e imagens de satélites de épocas diferentes (BRASIL, [2018?], s/p).

CONTEÚDOS CURRICULARES

Pensamento computacional: abstração;
Matemática: deslocamento.

CONTEXTUALIZAÇÃO

- Converse com a turma sobre o surgimento da Cartografia;
- Apresente imagens de mapas antigos e atuais aos alunos;
- Aponte um ponto A e um ponto B no mapa do bairro em que a escola se localiza e peça que os alunos procurem o caminho mais rápido entre o ponto A e o ponto B para o robô *Speed* percorrer;
- Analise a rota sugerida pelos alunos e converse sobre as curvas que precisariam ser feitas nesse caminho;
- Apresente os cinco movimentos possíveis para o robô *Speed* realizar giros ou se deslocar em curvas.

DESAFIO

Para a realização deste desafio, reutilize o robô *Speed* apresentado na aula anterior.

- Dividida a turma em equipes e apresente as orientações necessárias para a atividade de programação do robô;
- Peça que os alunos elaborem um algoritmo que descreva uma sequência lógica de passos/comandos necessários para que o robô realize o trajeto previsto na pista sugerida (o algoritmo deve ser escrito numa folha de papel);
- Oriente os alunos a construir o algoritmo usando os blocos de ação do ambiente de programação *Lego Mindstorm* EV3;
- Peça que os alunos transfiram o algoritmo para o robô e que realizem os testes e o aperfeiçoamento da programação na pista do desafio.

ATIVIDADE DESPLUGADA

- Realize a atividade desplugada "Quem eu sou?", usando o material complementar sugerido com sua turma (clique aqui e aqui);
- Analise, a partir dos parâmetros de força, rotação, graus e tempo para o funcionamento dos motores do robô, os tipos de curvas possíveis de serem realizadas;
- Sistematize os cinco deslocamentos possíveis de execução por um robô que se movimenta sobre rodas (giros e curvas).

AVALIAÇÃO

O professor deve considerar se os alunos foram capazes de:

- Assimilar as diferenças entre os valores dos giros na configuração dos parâmetros de acionamento dos motores;
- Trabalhar como uma equipe ao longo das atividades desenvolvidas;
- Compreender que algoritmos são sequências lógicas de passos para a realização de uma ação específica;
- Decompor em pequenos deslocamentos o trajeto proposto para o robô *Speed*.

RECURSOS DIDÁTICOS

- *datashow*;
- computador;
- cartas para o jogo “Quem eu sou?”;
- folhas de ofício e de canson;
- tesoura;
- fita adesiva dupla face;
- fita isolante para desenhar o trajeto na pista;
- *kit* de robótica educacional;
- régua.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Secretários de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. [São Paulo]: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, [2018?]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020.

SBC. **Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica**, Porto Alegre, [2017-2018?]. Disponível em: https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/203-educacao-basica/1220-bncc-em-itinerario-informativo-computacao-2. Acesso em: 03 jun. 2020.

CURVAS E GIROS



Uma **Curva** é um tipo de linha que muda de direção.

Curva leve: É aquela em que os valores atribuídos ao parâmetro de direção, do bloco mover direção, ficam entre 6 e 36 ou -6 e -36 . Se programar a direção em graus, atribua valores entre 30° e 60° ou entre -30° e -60°.

Curva aberta: É aquela em que os valores atribuídos ao parâmetro de direção, do bloco mover direção, ficam entre 37 e 62 ou -37 e - 62. Se programar a direção em graus, informe valores entre 61°e 90° ou entre -61°e -90°.

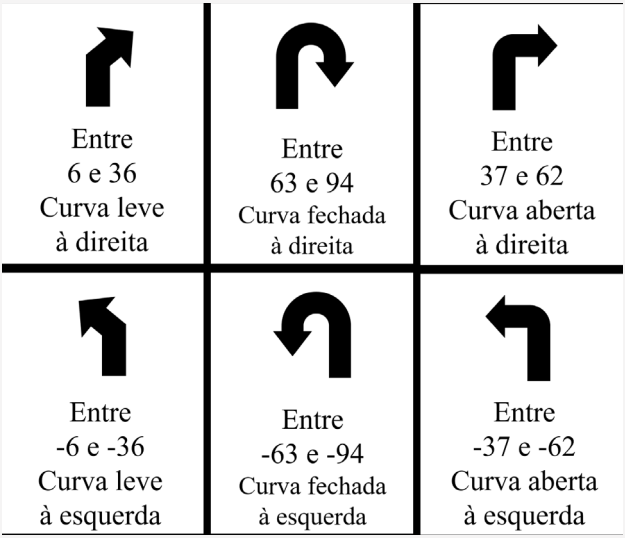
Curva fechada: É aquela em que os valores atribuídos ao parâmetro de direção, do bloco mover direção, ficam entre 63 e 94 ou -63 e -94. Se realizar a programação em graus, use valores que variem entre 91°e 180° ou entre -91°e -180°.

Observe que, ao rotacionar o robô, nem sempre esses valores em graus resultam na execução de giros exatos. Isso ocorre porque as rotações do motor para alcançar determinado ângulo durante a movimentação do robô podem variar, dependendo de fatores como o peso do robô ou a carga de energia disponível em sua bateria.

QUEM SOU EU?

Nesta aula, você realizará uma atividade desplugada inspirada no jogo "Quem eu sou?". Para tal, recomenda-se imprimir as cartas em folhas de papel canson, para evitar a transparência das informações no papel A4. Outra possibilidade é imprimir as cartas em papel A4 e colá-las em cartolina ou papelão, recortá-las e fixá-las em um pedaço de fita dupla face em seu verso.

Para realizar a atividade proposta, você precisará dividir a turma em grupos e colocar as cartas no centro da mesa, com as informações e as imagens dos tipos de curva, para que os alunos tentem adivinhar os tipos de curva apresentados nas cartas.



Observe que existem outras maneiras de jogar esse jogo. A forma como o jogo será realizado fica a critério do professor. A seguir, como exemplo, apontaremos apenas uma das formas possíveis.

Basicamente, o jogo consiste em dispor um montinho de cartas para cada equipe. Todas as cartas devem estar viradas para baixo. Cada aluno da equipe deve puxar uma carta e posicioná-la em sua testa com a informação voltada para frente (para os colegas). O aluno que puxou a carta e a posicionou na testa não pode ter visto essa informação.

O jogo deve seguir uma sequência de participação. Cada aluno, em sua jogada, terá direito a fazer uma pergunta para cada membro de sua equipe. As perguntas só podem ser respondidas com "sim" ou "não".

A cada resposta, o aluno jogador deve formular uma hipótese e dizer qual a curva que está descrita na sua carta e deve anunciá-la aos colegas. Se a hipótese estiver correta, o jogo seguirá a sequência com a participação do próximo membro da equipe. Ganhará o jogo, o aluno que anunciar a carta correta com o menor número de perguntas formuladas para seus colegas durante sua jogada.

Através desse jogo, será explorado o conhecimento dos alunos sobre giros e curvas, envolvendo a criatividade e o raciocínio rápido para formular e responder perguntas que ajudem a descobrir que tipo de curva está apresentado na carta selecionada pelo jogador.

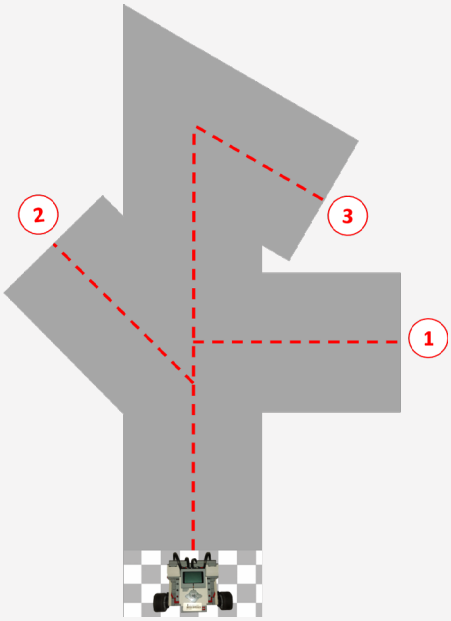


Ilustração: autoria própria

DESAFIO

O desafio proposto para o robô *speed* terá três rodadas, cada uma chegará a um ponto diferente (1, 2 ou 3). A ordem dos trajetos a serem percorridos deve ser determinada pelo professor. Cada rodada terá sua programação realizada de acordo com o tipo de curva adequado para cumprir as etapas do desafio. Para uma melhor organização do desafio, recomenda-se que, ao início de cada rodada, os alunos anotem os comandos necessários em um papel, para que todo o grupo participe, opine e levante hipóteses acerca da solução do problema em questão. Nesse momento do desafio, é importante que o professor oriente as equipes a analisar a pista e a levantar hipóteses sobre os valores que podem ser utilizados para realizar a curva desejada. Com a programação pronta, os alunos de cada equipe realizarão um número limitado de testes e de ajustes no algoritmo para a apresentação final do robô na pista.

Clique aqui para mais informações sobre a pista.

PROGRAMAÇÃO

Qual o primeiro bloco necessário para iniciar uma programação? Se você pensou **iniciar**, você acertou em cheio! Agora, analise o objetivo da sua programação, assim você poderá decidir qual bloco de motor (médio, grande, mover direção ou mover o tanque) usar e por quê? Você percebeu que precisa entender a função de cada um dos blocos de controle dos motores para poder decidir que tipo de motor deve usar? Seus alunos também perceberão isso quando começarem a programar o robô. Lembre-se de diferenciar a função de cada bloco e de apontar as principais diferenças entre elas para seus alunos.

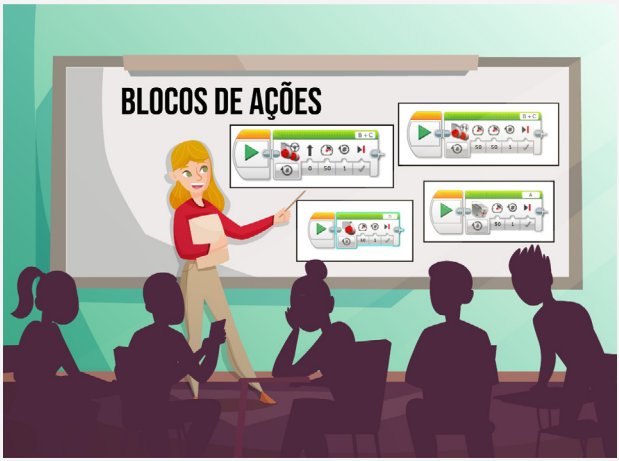


Imagem: freepick.com (editada)

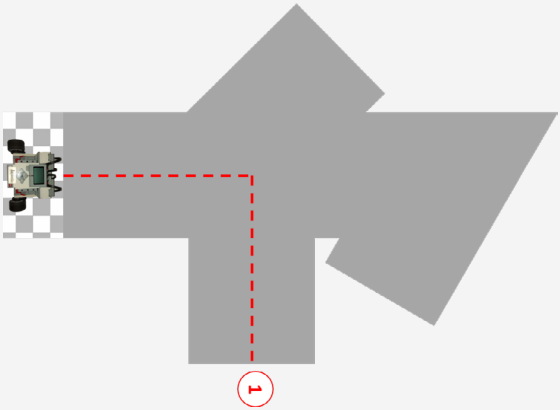
Fica a dica: Para os alunos compreenderem como as rodas do robô se comportam em cada curva, faça um exercício usando o corpo do aluno. Ao virar o corpo à esquerda, o pé esquerdo permanece 80% em inércia, enquanto o pé direito faz a maior movimentação. Peça que um aluno de cada equipe vire à direita, à esquerda e gire sob o próprio eixo e que os demais alunos depurem o passo a passo realizado, para entender o movimento realizado pelo corpo.

Não desanime quando encontrar algo sobre o qual você não tenha muito conhecimento. Faça disso um desafio. Um bom marinheiro não é aquele que navega por águas tranquilas. Use a dificuldade para se transformar em um professor melhor.

Robô Speed

PROGRAMAÇÃO: CURVA 1 (ABERTA)

Nesta programação, vamos usar o bloco de motor **mover direção**, mas, antes de inserir os blocos, é necessário pensar sobre quantos movimentos o robô precisa fazer para sair do ponto inicial e chegar ao ponto final de trajeto 1.



1. Robô segue em linha reta;
2. Robô vira à direita;
3. Robô segue em linha reta.

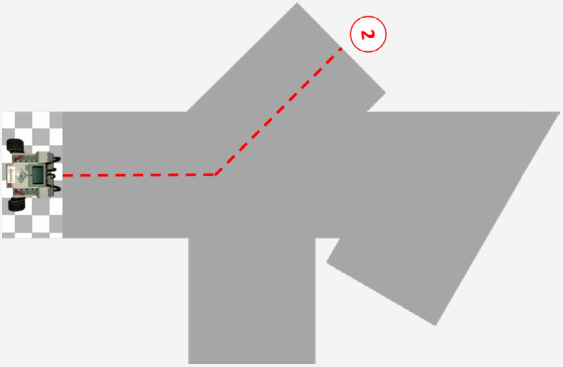
Depois de definido esse passo a passo, vamos traduzi-lo para a linguagem de programação em blocos. Sabemos que o robô terá de executar **três ações**. Então, podemos usar **três** blocos de **motor mover direção** para definir cada uma delas.



Neste programa, na realização da curva, seu robô se comportará da seguinte forma: uma roda fica parada enquanto a outra realiza um giro equivalente a um arco de uma circunferência (aproximadamente 90º).
Agora é hora de inserir os valores que definirão o movimento que o robô fará para efetuar o deslocamento. Para melhor compreensão acerca dos valores para direção, força e rotações, consulte o tópico Curvas e Giros no Papo Prof. do plano de aula 3.

PROGRAMAÇÃO: CURVA 2 (LEVE)

No segundo trajeto, os movimentos que o robô executará são os seguintes:

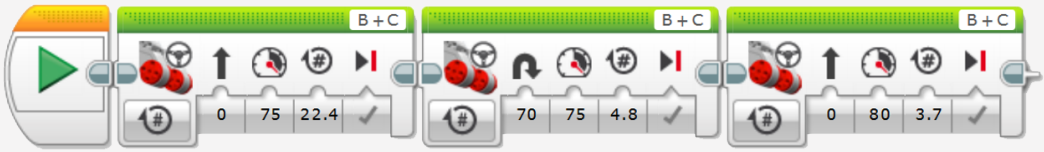


1. Robô segue em linha reta;
2. Robô vira à esquerda;
3. Robô segue em linha reta.

Observe, no entanto, que, na curva proposta, o robô não deslocará toda sua estrutura: enquanto uma roda fica parada, a outra deslizará levemente para a esquerda. O valor da intensidade da força aplicada pelo motor determinará a precisão desse movimento em curva.
O valor para o parâmetro da direção do segundo bloco desta programação precisa fazer o robô virar para a esquerda. Tenha em mente que um valor positivo para a direção do motor vira o robô para a direita; logo, um valor negativo para a direção do motor orienta o robô a virar para a esquerda.

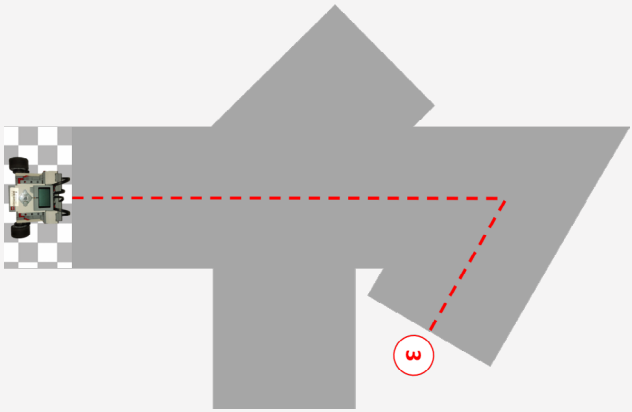


PROGRAMAÇÃO: CURVA 3 (FECHADA)



Observe que os blocos de mover direção nos programas criados para que o robô realize os trajetos anteriores (1 e 2) possuem valores diferentes para a direção e as rotações dos motores do robô. Isso acontece porque os tipos de curvas e as distâncias a percorrer variam em cada trajeto. Os movimentos necessários para o trajeto 3 são os seguintes:

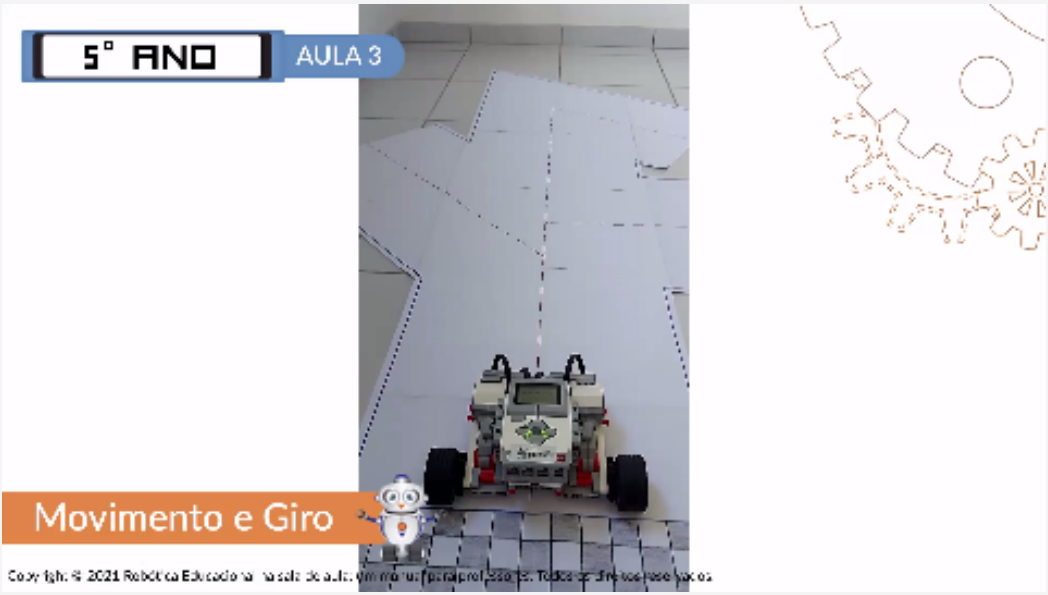
1. Robô segue em linha reta;
2. Robô vira à direita;
3. Robô segue em linha reta.



Esta curva segue o mesmo padrão das demais. Para realizá-la, o robô terá uma roda parada e outra em movimento. O valor informado para a direção, no bloco de mover direção, que controlará o robô para virar para a direita, será o maior valor em relação aos valores aplicados às demais curvas já realizadas.



DEMONSTRAÇÃO



Se você está lendo em PDF interativo, **clique aqui** para assistir o vídeo.

5º ANO | AULA 04 | TEMPO 2h

CORES E LUMINOSIDADE

Os robôs interagem com o meio físico à sua volta através de sensores, que funcionam como os órgão dos sentidos nos humanos. Nesta aula, vamos descobrir como o sensor de cor pode funcionar de modo parecido com o nosso sentido da visão e entender como ele capta luz e cores e reage a elas para fazer funcionar um robô girassol.

OBJETIVOS

GERAL

- Entender um dos três modos em que o sensor de cor opera (principalmente o modo intensidade da luz ambiente).

ESPECÍFICOS

- Compreender a importância da luz solar para as plantas;
- Estabelecer relação entre os movimentos de captação de luz realizados pelo girassol e com o sensor de cor na robótica;
- Elaborar um algoritmo usando os blocos ciclo e comutação.

HABILIDADES DESENVOLVIDAS

- Compreender, criar e executar algoritmos que utilizem condições para controlar o número de repetições de uma instrução ou um conjunto de comandos em um programa (CIEB, [2017-2018?], s/p);
- Investigar a importância da luz para a manutenção da vida das plantas (BRASIL, [2018?], s/p).

CONTEÚDOS CURRICULARES

Ciências: papel do Sol como fonte de energia;
Pensamento computacional: algoritmo.

CONTEXTUALIZAÇÃO

- Inicie a aula com uma roda de conversa sobre a importância do sol na vida das plantas e aborde a ideia de fotossíntese e algumas noções sobre fototropismo;
- Pesquise e dialogue com os alunos sobre algumas curiosidades acerca das plantas;
- Apresente o sensor de cor do *kit* de robótica e explique os três modos em que o sensor opera (modo intensidade da luz ambiente, modo intensidade da luz refletida e modo de cores);
- Relacione o funcionamento do sensor de cor com a movimentação do girassol em função da luz solar;
- Converse com os alunos sobre os blocos de programação de fluxo (Ciclo e Comutação) e explique sua importância para o funcionamento autônomo do robô girassol e para a realização do desafio que será proposto na aula;
- Apresente o desafio do robô girassol, que consiste em programar o robô para que ele gire em torno do próprio eixo e pare quando encontrar uma fonte de luz (lanterna), que representará o sol.

DESAFIO

- Reúna os alunos em equipes e apresente o robô girassol;
- Discuta com eles o processo de montagem do robô;
- Peça que as equipes iniciem a montagem, utilizando o manual sugerido;
- Oriente as equipes para que deem início ao desafio após a montagem do robô;
- Finalize a aula com a demonstração dos robôs criados e programados pelas equipes.

AVALIAÇÃO

O professor deve identificar se os seguintes pontos foram compreendidos pelos alunos:

- Assimilaram os conceitos de fototropismo e fotossíntese;
- Compreenderam como funciona o sensor de cor/luminosidade;
- Utilizaram adequadamente os blocos de fluxo (ciclo e comutação) no algoritmo elaborado para o robô girassol.

RECURSOS DIDÁTICOS

- projetor;
- *datashow*;
- itens para personalizar o girassol (material complementar de decoração, lápis de cor e tesoura);
- molde para personalização do robô (clique aqui);
- cenário para o campo de girassóis (clique aqui);
- *kit* de robótica educacional;
- manual de montagem do robô girassol;
- lanterna ou *smartphone*.

REFERÊNCIAS

BRAGA, N. C. Sensores Vivos (TP001), publicado no site do **INCB**, [s. l.], 2018. Disponível em: https://www.newtoncbraga.com.br/index.php/tecnologia-popular/15157-sensores-vivos-tp001. Acesso em: 09 set. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Secretários de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. [São Paulo]: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, [2018?]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020.

CIEB. **Currículo de Referência em Tecnologia e Computação**. São Paulo, [2017-2018?]. Disponível em: http://curriculo.cieb.net.br/currículo. Acesso em: 03 jun. 2020.OLIVEIRA, Ulysses de. **Introdução à programação**. João Pessoa: Ed. Universitária UFPB, 2000.

PAPO PROF

RODA DE CONVERSA

Use imagens e vídeos para ilustrar sua fala ao longo da aula. Converse com os alunos sobre a noção de fototropismo e comente a respeito de como o girassol e tantas outras plantas se movimentam em direção ao estímulo da presença de luz ou de sua ausência. Não esqueça de citar o processo de fotossíntese, no qual a planta recebe energia solar e a transforma em alimento.



Ilustração: iconspng.com

Você pode promover essa conversa com perguntas como:

- Como as plantas se alimentam?
- Qual a importância do sol na vida das plantas?
- Vocês sabiam que algumas plantas se movem em função da luz solar?

IMPORTANTE!

Nesta aula, apresentar a ideia de fototropismo tem o objetivo de criar uma relação entre a luz recebida pela planta e a luz recebida pelo sensor de cor/luminosidade do robô girassol. Com seus alunos, compare os movimentos realizados para a captação de luz pela flor girassol com o funcionamento do sensor de cor/luminosidade no robô girassol.

OS TRÊS MODOS DO SENSOR DE COR



Imagem: freepik.com

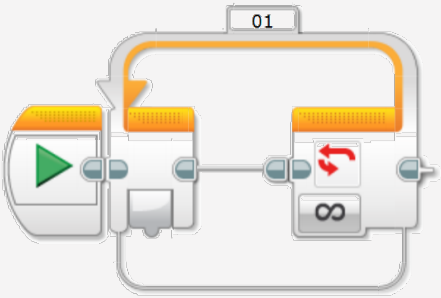
Nesta aula, trabalharemos com o sensor de cor. Compare o sensor de cor e o sentido da visão do ser humano, para que os alunos reflitam sobre as semelhanças entre eles e estabeleçam conexões com o sensor de cor.

- Modo de cor: o sensor de cor é um dispositivo que detecta e reconhece sete cores: preto, verde, azul, amarelo, vermelho, branco e marrom. O sensor de cor/luminosidade exerce a mesma função que os “olhos” em um robô;
- Modo intensidade da luz refletida: o sensor de cor mede a intensidade da luz refletida a partir de uma luz vermelha;
- Modo intensidade da luz ambiente: o sensor de cor mede a intensidade da luz vinda do ambiente, como por exemplo, a luz do sol.



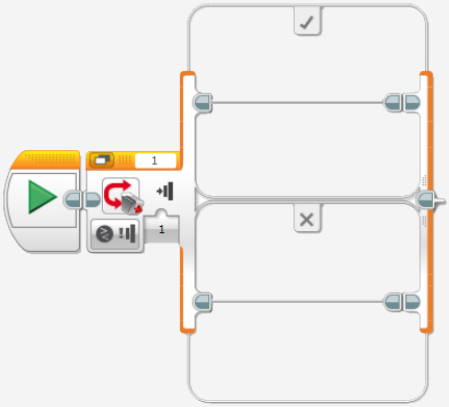
BLOCO CICLO

O **bloco ciclo** permite que uma ação ou um conjunto de ações se repita várias vezes. Observe que, como condição para realizar a repetição neste bloco, você pode escolher operar em modo infinito ou configurá-lo para as ações serem repetidas até que alguma outra condição seja satisfeita e encerre as repetições do ciclo.



BLOCO COMUTAÇÃO

O **bloco comutação** é uma estrutura de seleção que auxilia na tomada de decisão a partir de operadores se/senão. Quando uma condição predefinida no algoritmo for verdadeira **(se)**, o conjunto de comandos/ações descritos no primeiro bloco será executado; quando uma condição predefinida for falsa **(senão)**, o conjunto de comandos previstos no segundo bloco será executado.



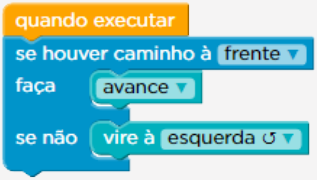


Imagem: code.org

CURIOSIDADES SOBRE PLANTAS

Você sabia que as plantas possuem sensores? Elas são portadoras de mais de 700 sensores, que permitem o recebimento de informações do meio em que vivem. Os sensores percebem variações de luz e de clima, indicando quando a planta deve mudar seu metabolismo (BRAGA, 2018).



Ilustração: freepik.com

RECURSO AUDIOVISUAL

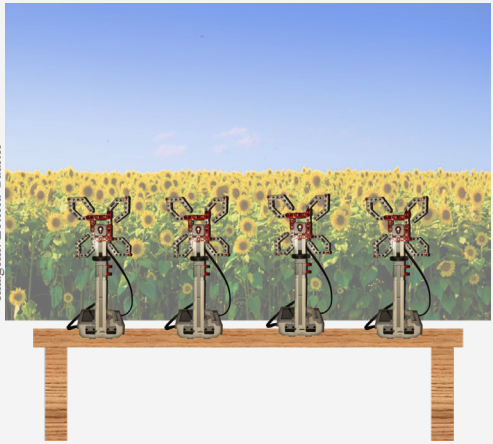


Imagem: Letícia Gualter

Para a exposição final do desafio proposto para esta aula, projete uma imagem de fundo de um campo de girassóis. Agora, que tal incluir os robôs girassóis nesse cenário? Peça aos alunos que usem as lanternas de seus *smartphones* para acionar os robôs girassóis e faça um vídeo para ser compartilhado com eles depois da aula.

DECORAÇÃO

Após a montagem do robô girassol com as peças do *kit* de robótica educacional, os alunos poderão personalizar a flor, utilizando os moldes indicados nos materiais complementares sugeridos.

Importante! Tome cuidado para que os adereços da flor sejam fixados de forma a não atrapalhar as funções de rotação do motor ou promover um possível bloqueio na passagem da luz para o sensor de cor.

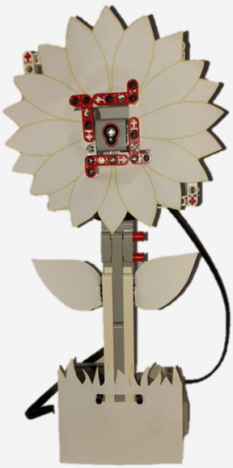
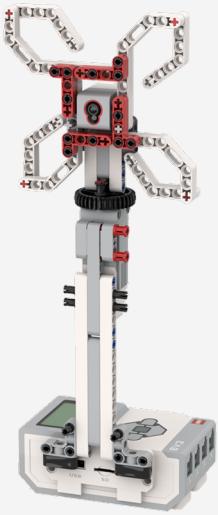
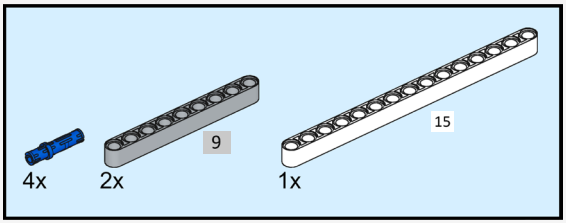


Imagem: Letícia Gualter

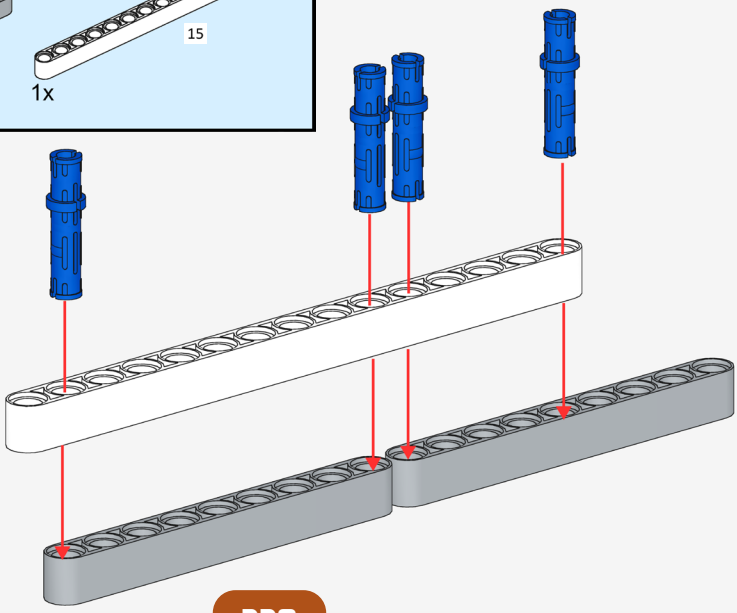
O modo como você conduz a aula é determinante para o envolvimento de seus alunos. Busque atraí-los para a atividade, dialogue, ouça e encoraje seus pequenos inventores a realizarem novos e maiores desafios.

Robô Girassol

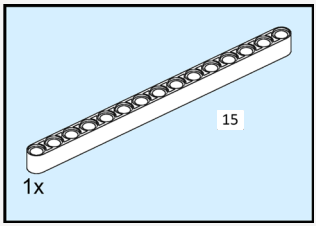


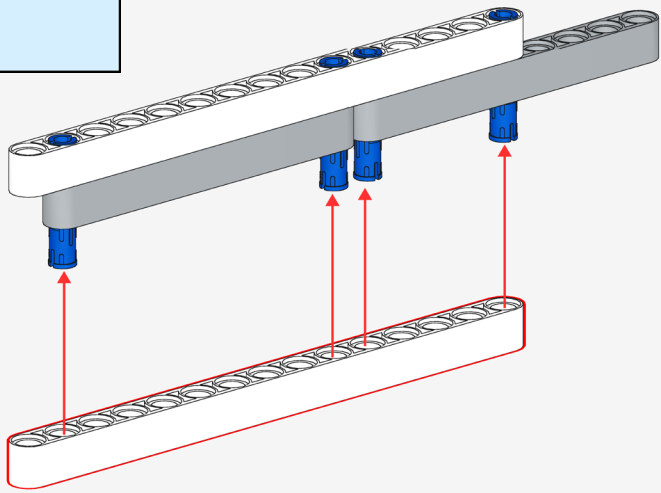


1

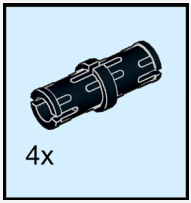


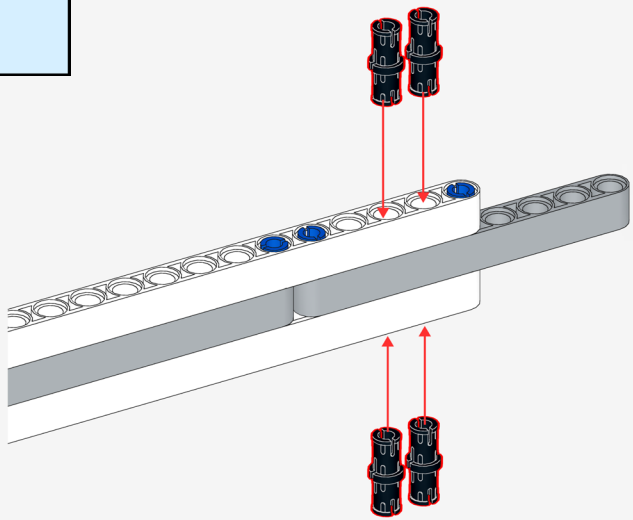
2



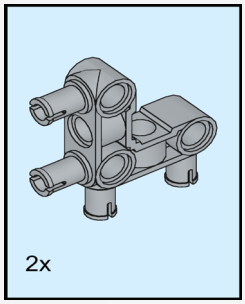


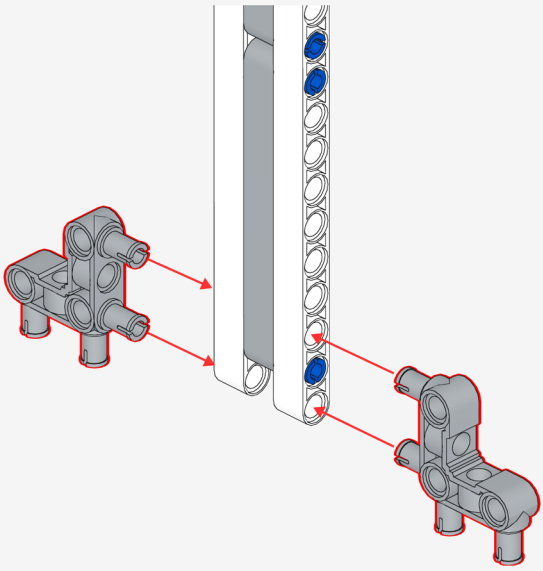
3





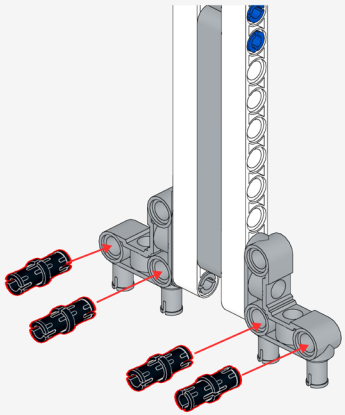
4



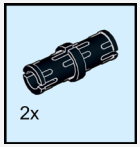


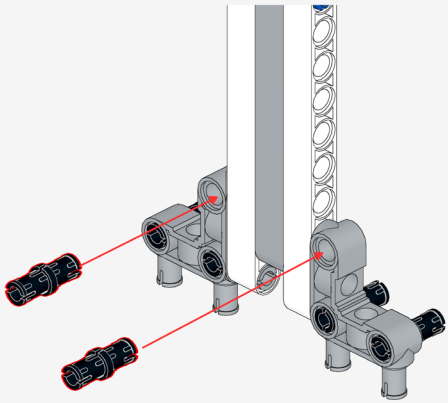
5



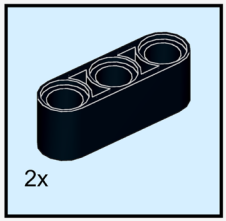


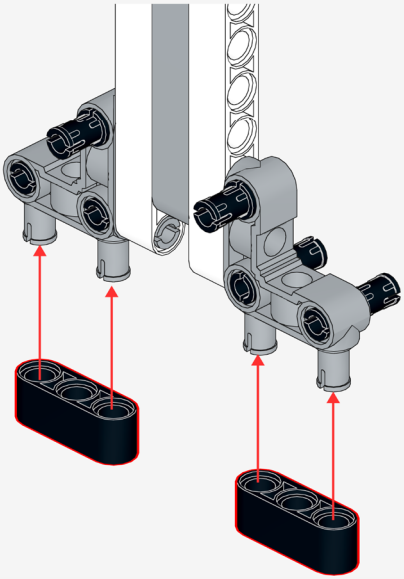
6



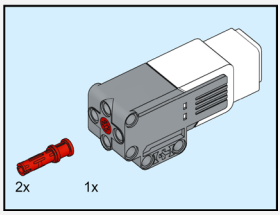


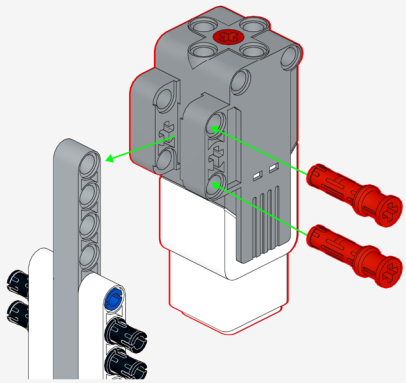
7



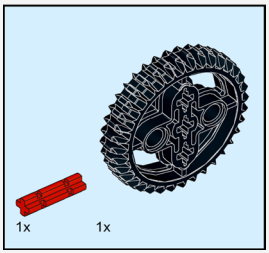


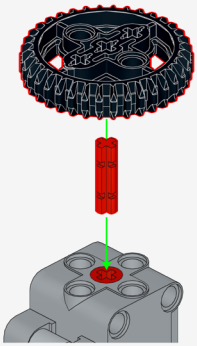
8



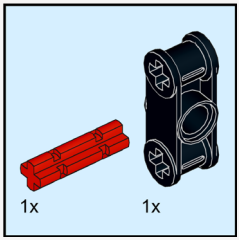


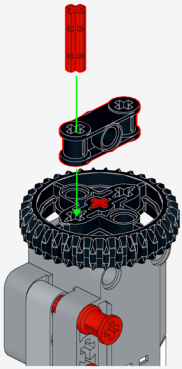
9



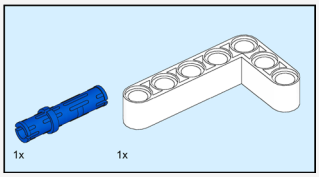


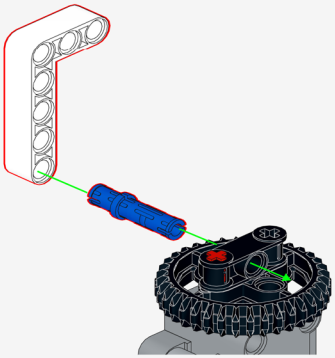
10



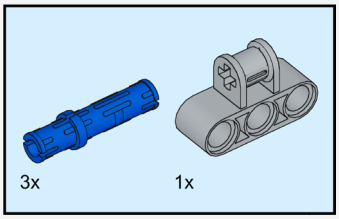


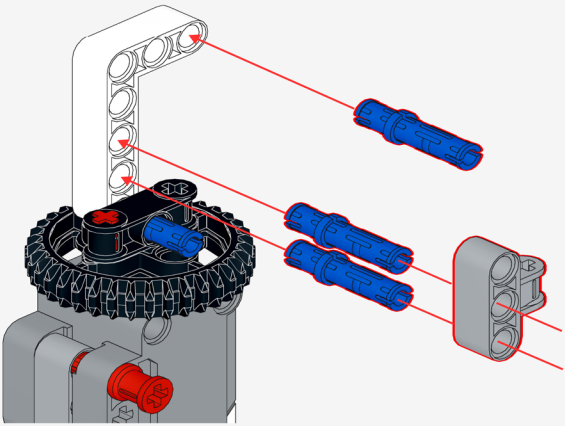
11



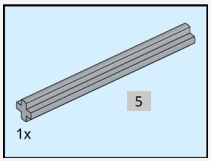


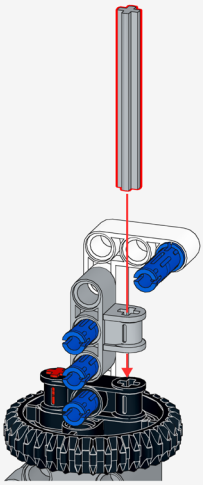
12



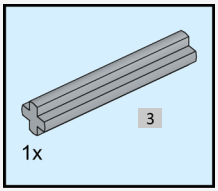


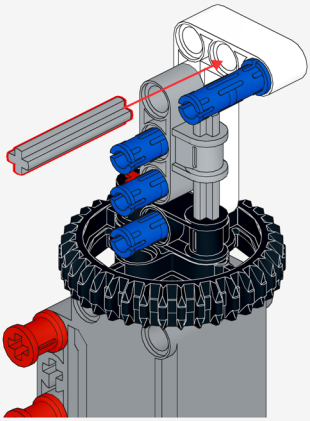
13



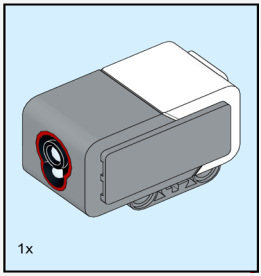


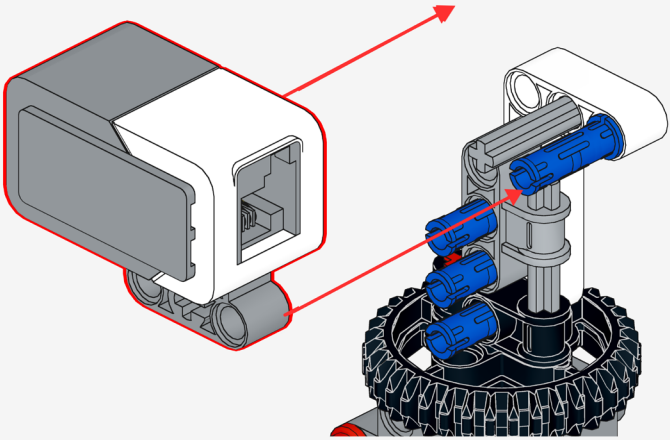
14



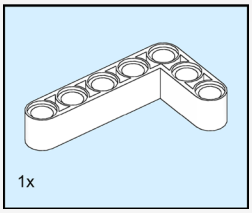


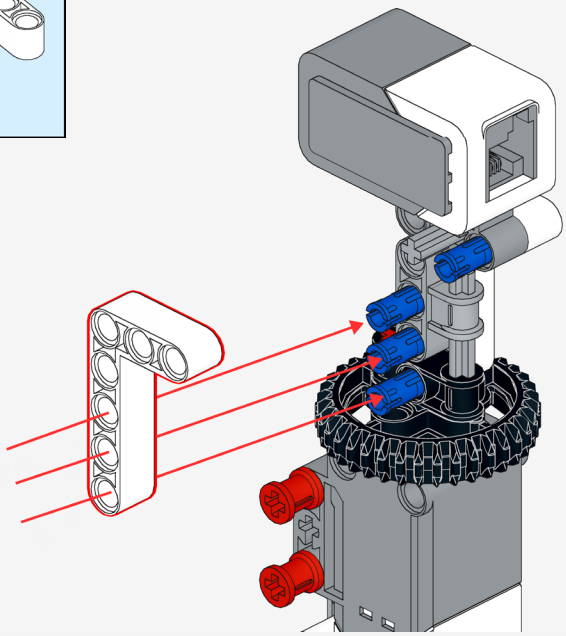
15



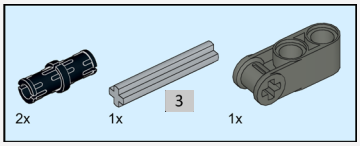


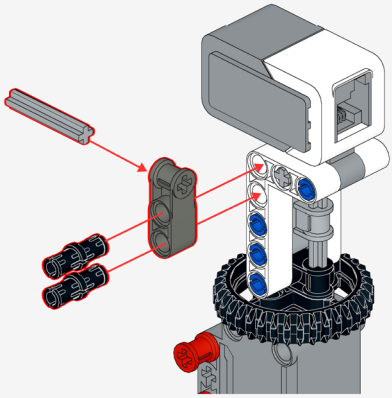
16



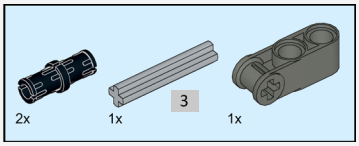


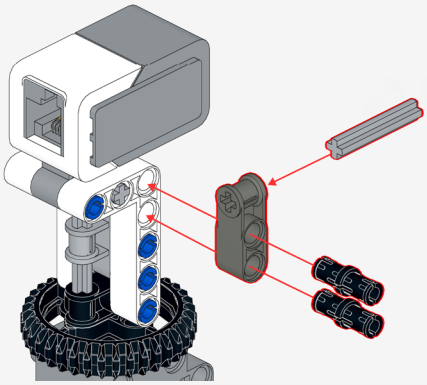
17



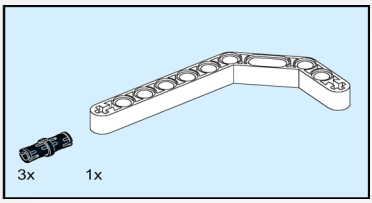


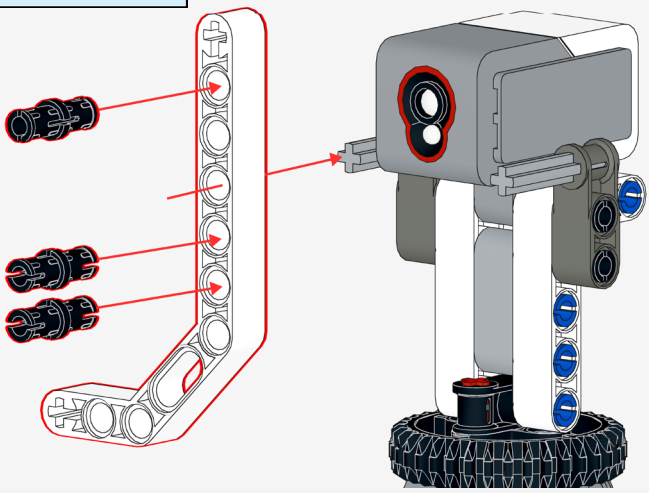
18



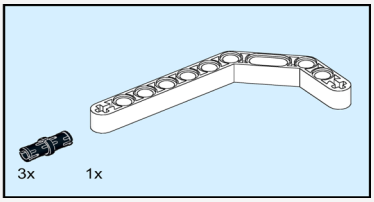


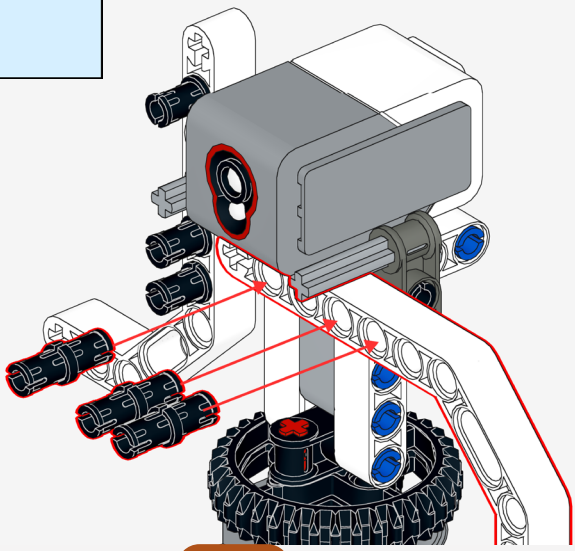
19

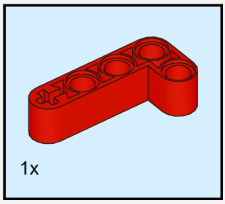




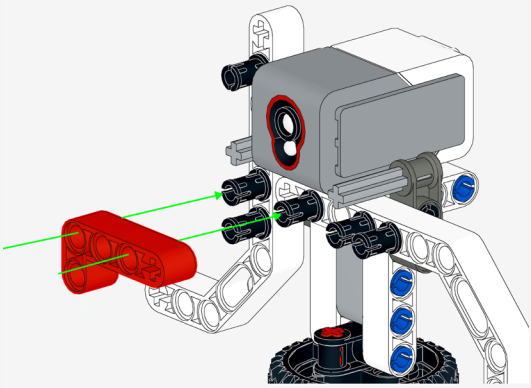
20

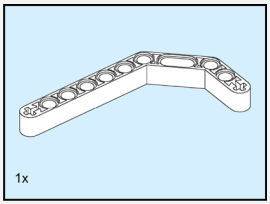




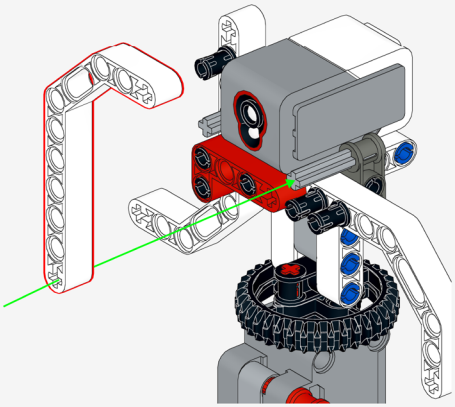


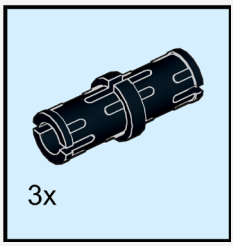
21



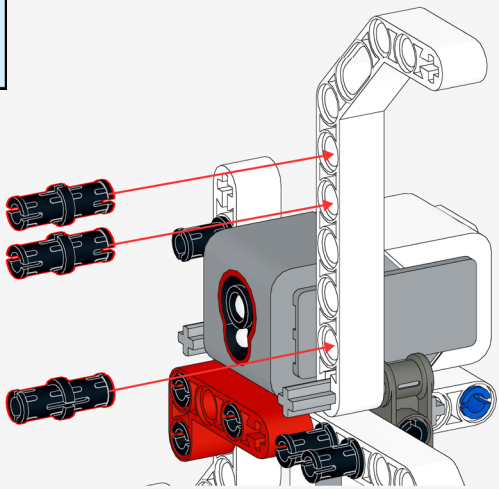


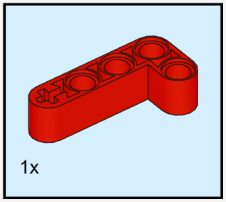
22



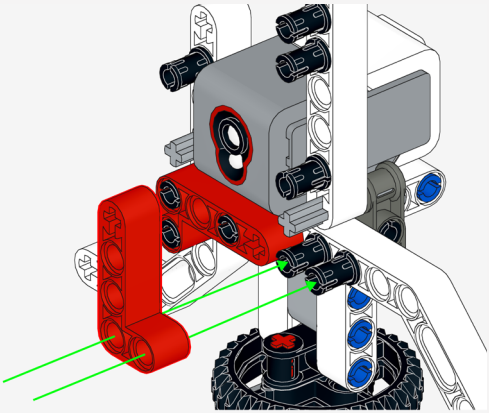


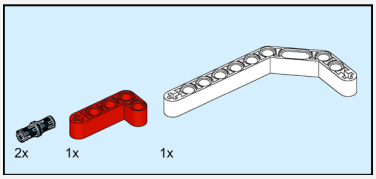
23



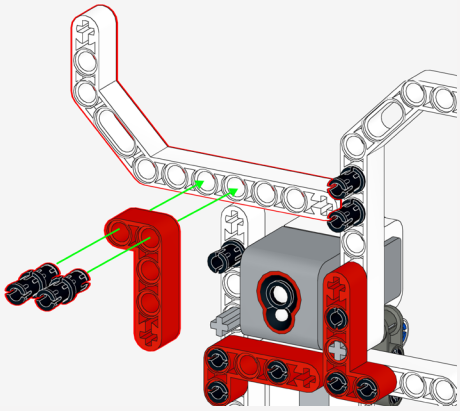


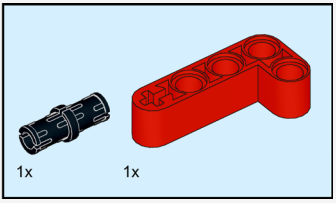
24



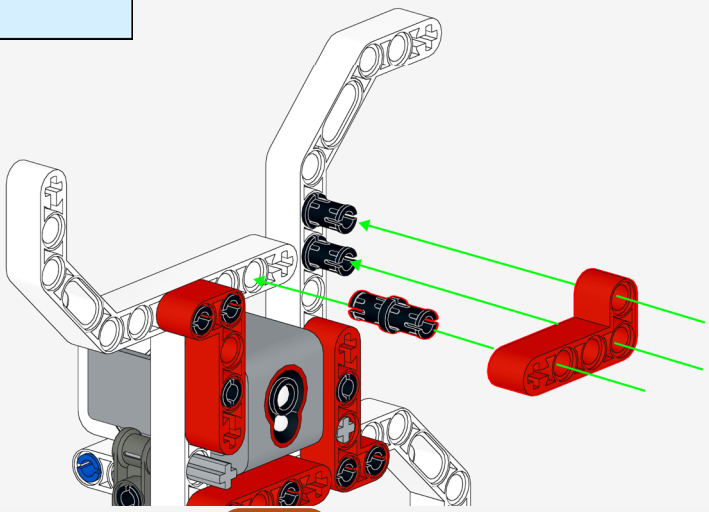


25

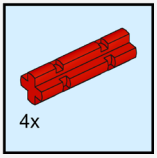


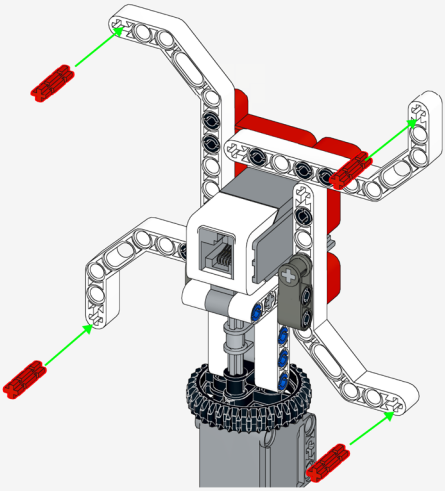


26

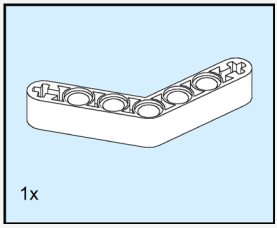


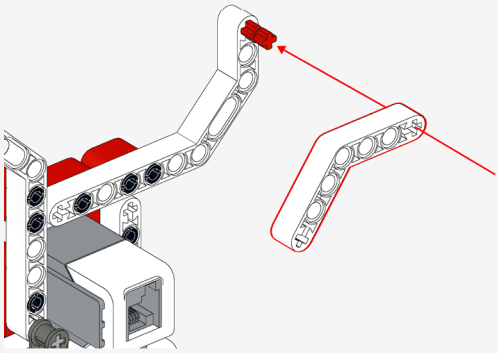
27



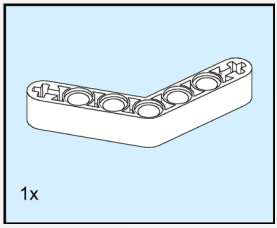


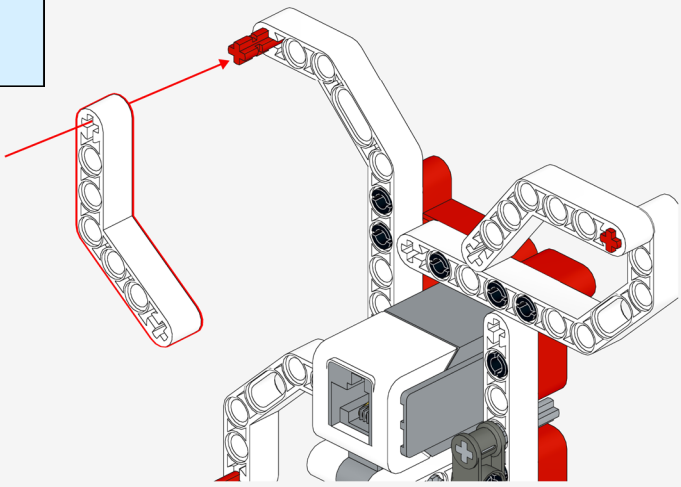
28



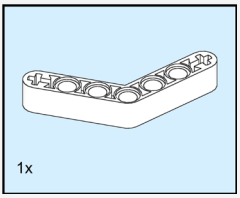


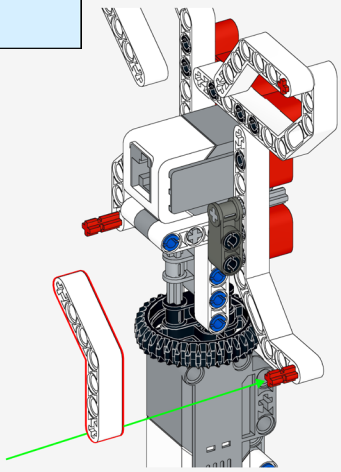
29



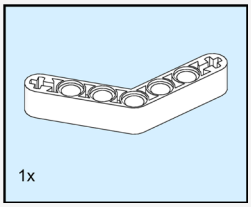


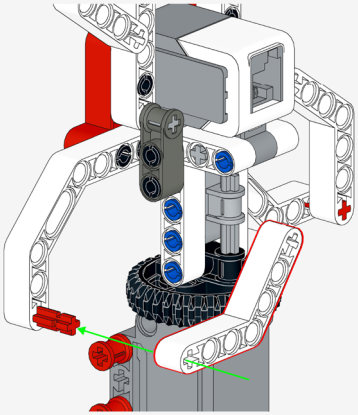
30



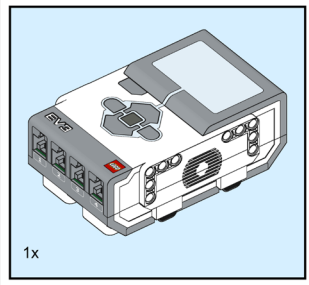


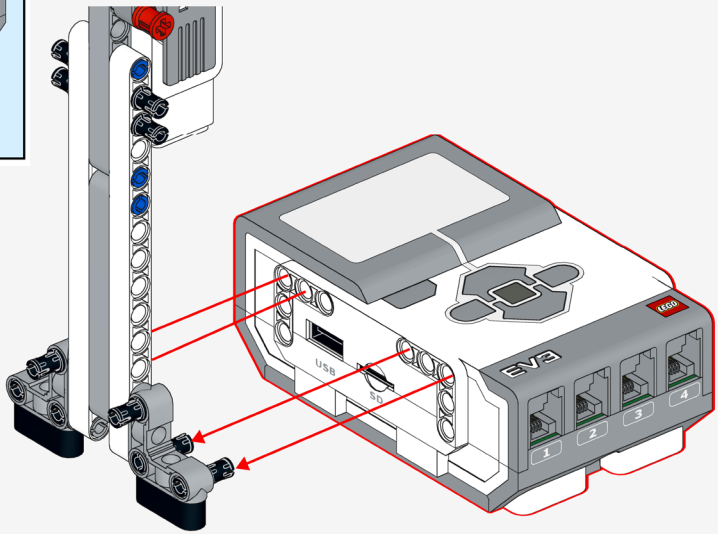
31



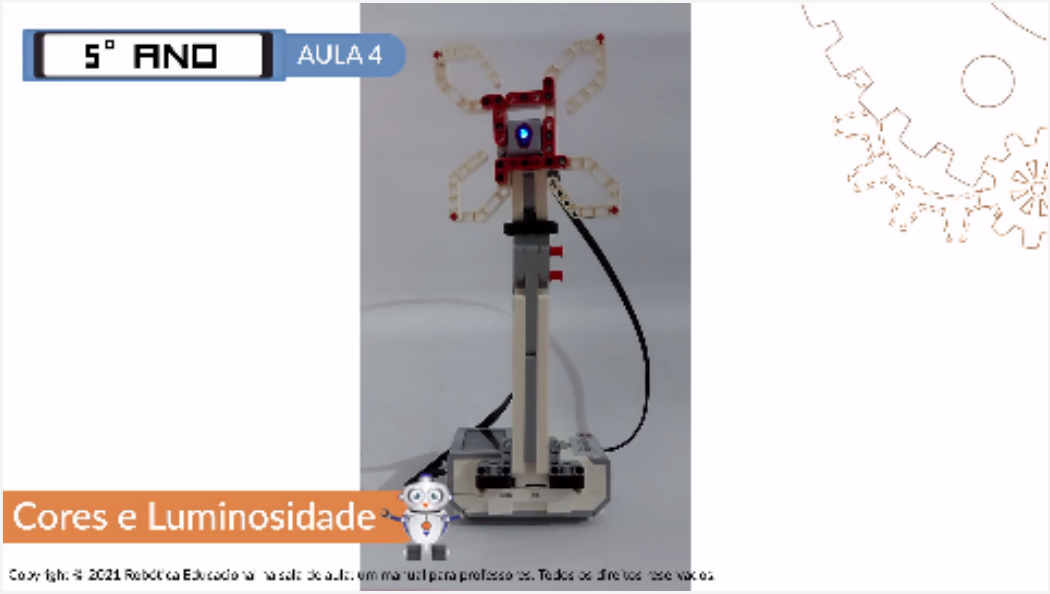


32





DEMONSTRAÇÃO



Se você está lendo em PDF interativo, **clique aqui** para assistir o vídeo.

Robô Girassol

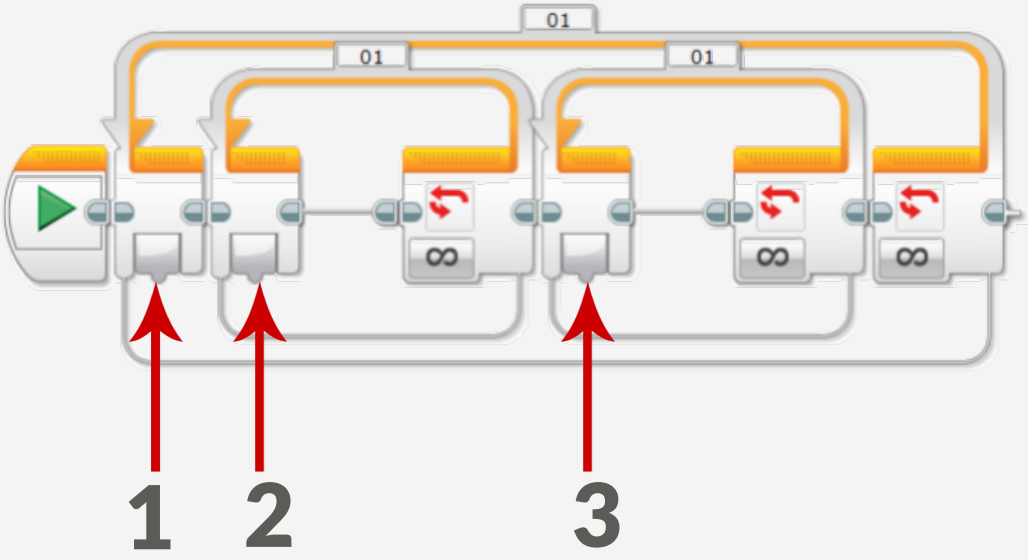
A programação tem o objetivo de tornar o robô autônomo e, para isso, é necessário que ele possa tomar algumas decisões. Os blocos de comutação dão essa possibilidade. Neles, podemos programar o sensor de cor, que será utilizado para que o robô se comporte da forma desejada, de acordo com o que for aferido e determinado nos parâmetros do sensor. Nesta programação, utilizaremos três blocos ciclo (laços de repetição) e dois blocos comutação (estrutura de decisão), subordinados aos blocos anteriores. O primeiro bloco ciclo operará com o parâmetro de repetição infinita, até uma quebra de repetição ocorrer. Observe que o robô girassol precisa se mover sucessivamente da esquerda para a direita. Os dois blocos ciclo menores cumprem esse requisito. Na programação, o robô gira para a direita até uma condição estabelecida quebrar o laço de repetição dessa ação e, em seguida, outro bloco ciclo menor fará o robô girar para a esquerda até outra quebra de condição ocorrer.

Começaremos o passo a passo para montar o programa e conversaremos um pouco mais sobre o laço de repetição no nosso guia de programação desta aula.

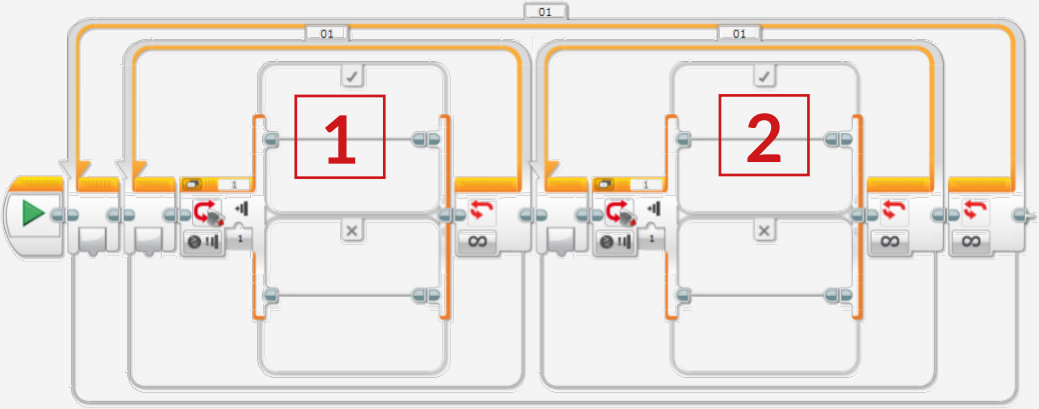
ALGORITMO

Iniciar
  Repita infinitamente
    Repita por rotação do motor
      Se a luz do ambiente for maior que
        Motor desligado (robô para)
      Se a luz do ambiente for menor que
        Motor ligado (robô vira à direita)
    Repita por rotação do motor
      Se a luz do ambiente for maior que
        Motor desligado (robô para)
      Se a luz do ambiente for menor que
        Motor ligado (robô vira à esquerda)

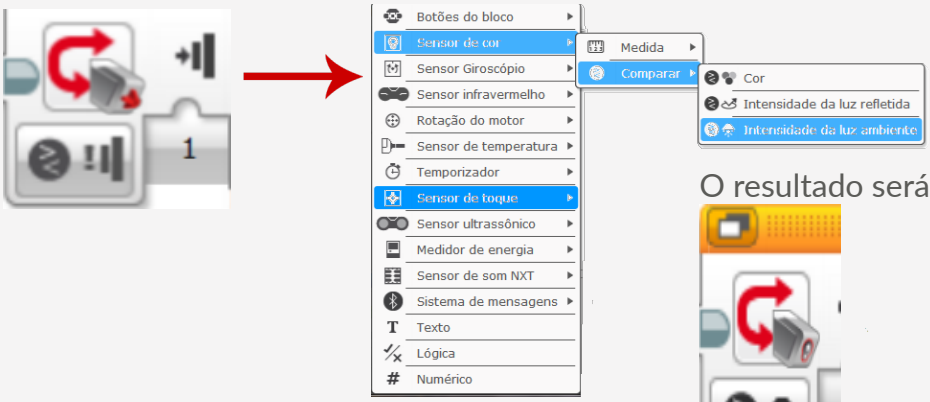
As instruções do algoritmo anterior podem ser traduzidas para um conjunto de blocos de ação no ambiente de programação *Lego Mindstorms Eductaion* EV3. Inicialmente, será necessário usar o bloco ciclo (laço de repetição) por três vezes durante o programa. Insira dois blocos ciclo menores em um maior, assim como ilustrado na imagem abaixo. Esse laço de repetição maior será responsável por tornar contínuo o movimento de girar o robô girassol para a esquerda e para a direita (com repetições infinitas). O bloco ciclo (1) ficará sobreposto aos dois blocos ciclo menores (2) e (3). Assim, o movimento será infinito até que ocorra a quebra da condição estabelecida para o laço de repetição maior. Avançaremos inserindo os outros blocos de ação desse algoritmo e, por fim, configuraremos o bloco que interromperá o ciclo, ou seja, que controlará a quebra do ciclo de repetição.



Para prosseguir, selecione os blocos comutação (1) e (2) na aba de fluxo para serem inseridos nos dois blocos ciclo menores, como mostrado na imagem abaixo. Esses blocos comutação são responsáveis pelas tomadas de decisão, através das condições estabelecidas, que serão aferidas e verificadas durante a execução do programa pelo robô. Quando a condição verificada aferir verdadeiro, o motor parará; quando a condição verificada aferir falso, o motor continuará ligado e produzirá o movimento de giro do robô girassol em busca da fonte de luz.



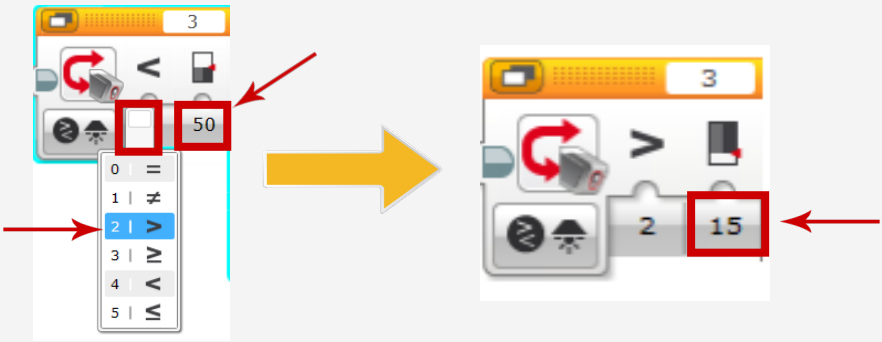
Observe que o bloco comutação possui um área de trabalho dedicada aos sensores, assim é possível configurar o sensor sem incluir outro bloco. Clique no botão destacado em vermelho na figura abaixo e selecione: sensor de cor > comparar > intensidade de luz ambiente.



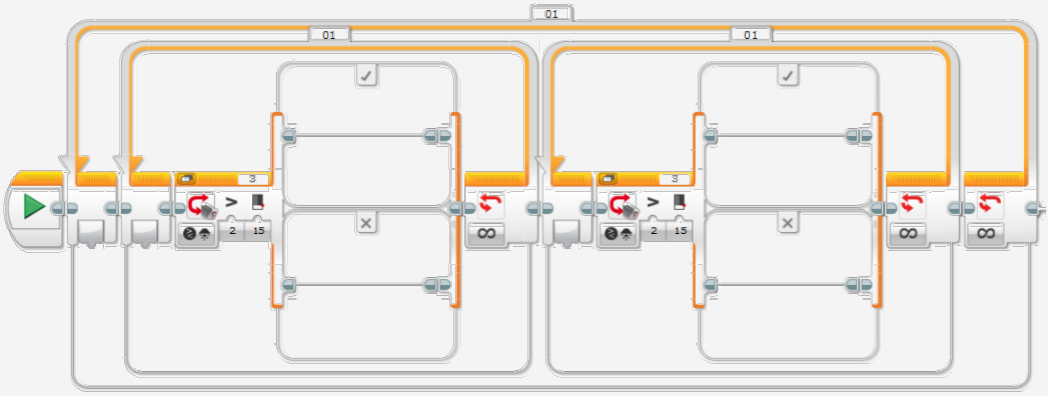
O resultado será este:

O sensor de cor operará no modo intensidade da luz ambiente, mas ele ainda precisa que sejam inseridos valores para que possa comparar e > medir o valor limite.

Clique nos botões destacados em vermelho na figura abaixo e altere os valores para **maior que 15.**

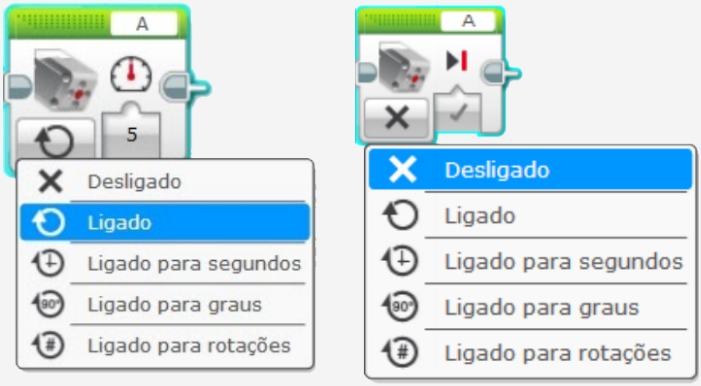


O resultado será este:

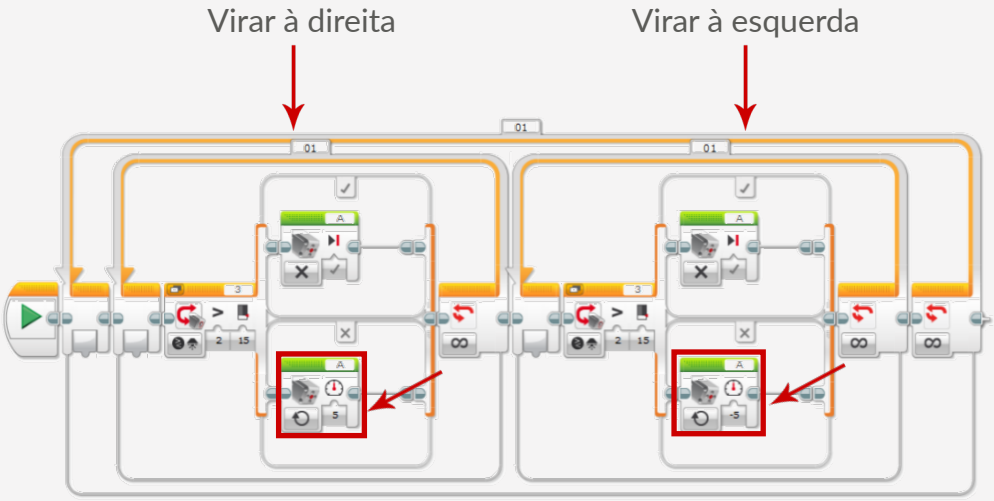


ATENÇÃO: Talvez os valores indicados neste guia não funcionem de forma precisa em seu robô ou no de seus alunos. Isso acontece porque esta programação depende de um fator externo, que é a intensidade da luz ambiente. Por isso, você terá de fazer alguns testes em sua programação com valores que estejam mais de acordo com a luz ambiente da sua sala de aula.

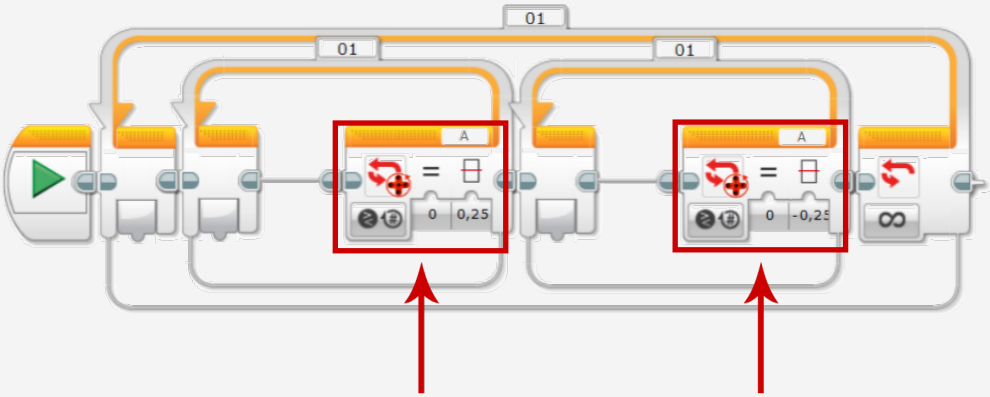
A movimentação para a direita e para a esquerda do robô girassol somente será possível através do uso de um motor. Nesta programação, utilizaremos o **motor médio**. Quando o sensor de cor detectar luminosidade do ambiente **maior que 15**, o motor parará; quando o sensor de cor detectar luminosidade do ambiente **menor que 15**, o motor permanecerá ligado e funcionará com força no **valor 5**. Observe as imagens abaixo:



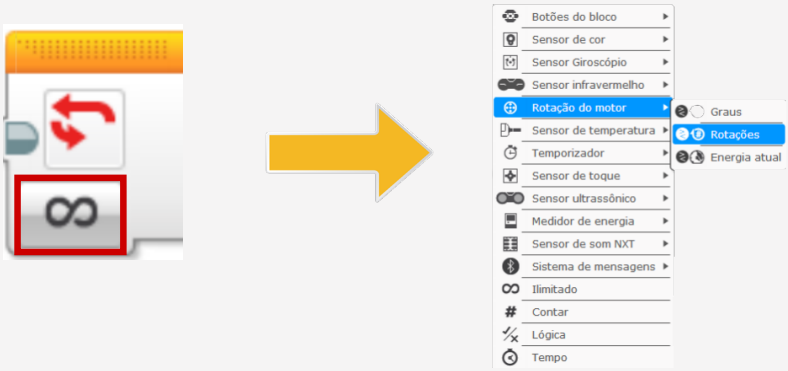
Insira os dois blocos de motores (desligado e ligado) nos espaços adequados de cada parâmetro a ser verificado (verdadeiro e falso) e configure o algoritmo como demonstrado anteriormente nos blocos comutação. O robô precisa se movimentar para a direita e para a esquerda. Assim, é necessário programar o motor com parâmetros de valor positivo, para que o robô gire para a direita, e o segundo conjunto de blocos de ação com valor negativo, para que o robô gire para a esquerda. Por exemplo, se, no primeiro bloco de motor, o valor foi **5**, no segundo bloco de motor, o valor deverá será **-5**.

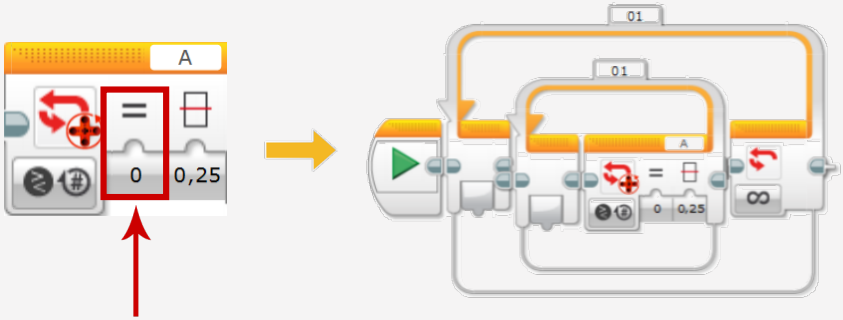


Agora nosso programa está quase pronto. Vamos retomar os blocos ciclo e fazer a configuração das condições para a quebra dos laços de repetição. Lembre-se de que será essencial que seus alunos compreendam a função de um laço de repetição (ciclo) e as funções que ele pode exercer. Quando usamos um bloco ciclo, precisamos garantir que haja algo que interrompa esse ciclo, para que a próxima ação do robô tenha início. A condição para a quebra do ciclo de repetições é definida no bloco interruptor do ciclo, selecionado em vermelho na figura abaixo. Em nossa programação atual, a quebra de ciclo ocorrerá quando o motor médio realizar ¼ de uma rotação, correspondente ao valor de 0,25. Seguindo a lógica de funcionamento dos motores, o valor estabelecido para o primeiro bloco comutação será positivo, e o valor do segundo será negativo, como indicado pelas setas na figura abaixo.

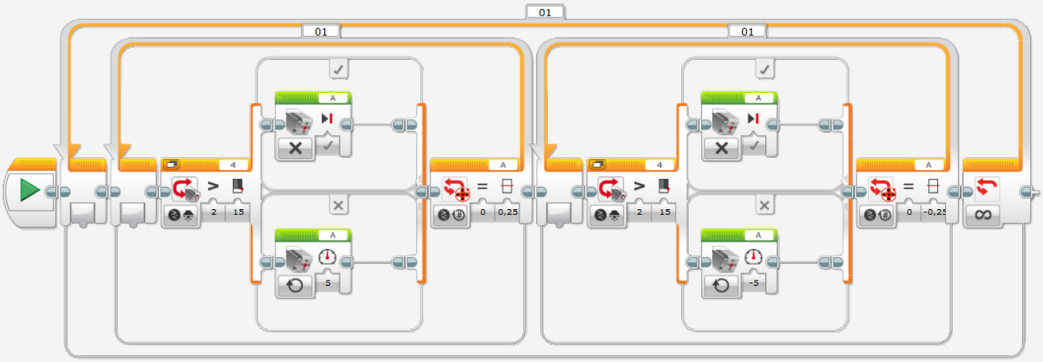


Agora, aprenderemos a configurar os blocos ciclo para que interrompam o laço de repetição infinita. Inicialmente, clique no botão indicado em vermelho na imagem abaixo e selecione a opção **rotação do motor** e, em seguida, a opção **rotações**. Depois, selecione **comparar** e escolha a opção **(0 = igual a)**. Por fim, indique o **valor limite de 0,25**, que fará o laço quebrar, quando o motor chegar à rotação correspondente a esse valor. Não esqueça de repetir a mesma configuração no segundo bloco ciclo e de indicar o valor limite negativo de **-0,25**.





PROGRAMAÇÃO FINAL



AUTOMAÇÃO E SENSORES

Os robôs são conhecidos como máquinas inteligentes. Isso porque podem ser programados para interagir e tomar decisões com base nas informações que recebem do meio. Nesta aula, vamos entender como os processos de automação de máquinas se realizam e como os sensores são dispositivos essenciais para criar robôs inteligentes.

OBJETIVOS

GERAL

- Conhecer as características e funcionalidades do sensor ultrassônico, com ênfase na sua importância para os processos de automação e autonomia das máquinas.

ESPECÍFICOS

- Apresentar os conceitos de automação e de autonomia das máquinas e refletir sobre eles;
- Explicar a função de um bloco de comutação (estrutura de seleção);
- Utilizar o sensor ultrassônico para detectar um objeto e reagir a ele.

HABILIDADES DESENVOLVIDAS

- Identificar, explicar e caracterizar a funcionalidade do sensor ultrassônico e seus usos em algoritmo (CIEB, [2017-2018?], s/p);
- Experimentar e construir algoritmos com desvios com condicionais utilizando uma linguagem de programação visual (blocos) (CIEB, [2017-2018?], s/p);
- Identificar e comparar as mudanças dos tipos de trabalho e desenvolvimento tecnológico na indústria, no comércio e nos serviços. (BRASIL, [2018?], s/p)

CONTEÚDOS CURRICULARES

Geografia: trabalho e inovação tecnológica;
Pensamento computacional: algoritmo.

CONTEXTUALIZAÇÃO

- Propor uma roda de conversa para discutir os conceitos de automação e autonomia;
- Apresentar um breve histórico da automação, por meio de imagens que remetam à presença de mecanismos autônomos nas áreas da indústria, do comércio, dos serviços e do desenvolvimento de veículos inteligentes;
- Explicar a importância e a funcionalidade do uso do sensor ultrassônico para a autonomia de equipamentos e de veículos, mostrar como ele funciona e como é feita a sua programação.

MONTAGEM

- Reúna os alunos em equipes e apresente o robô *driving base;*
- Discuta com eles o processo de montagem do robô;
- Peça às equipes para que iniciem a montagem do robô, utilizando o manual sugerido;
- Oriente as equipes para o desafio após a conclusão da montagem do robô.

DESAFIO

Proponha que os alunos programem o robô *driving base*, utilizando o sensor ultrassônico para detectar obstáculos ao se deslocar na pista sugerida e desviar deles.

AVALIAÇÃO

O professor deve identificar se os alunos são capazes de:

- Definir com suas palavras o que é automação;
- Reconhecer as características e funções do sensor ultrassônico;
- Perceber como os sensores captam informações do ambiente e como essa funcionalidade, pode gerar mais autonomia aos robôs.

RECURSOS DIDÁTICOS

- *datashow*;
- computador;
- *kit* de robótica educacional;
- manual de montagem do robô *driving base*;
- obstáculos;
- fita crepe/isolante;
- pista para o desafio (MDF branco ou cartolina branca, fita isolante).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Secretários de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. [São Paulo]: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, [2018?]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020.

CIEB. **Currículo de Referência em Tecnologia e Computação**. São Paulo, [2017-2018?]. Disponível em: http://curriculo.cieb.net.br/currículo. Acesso em: 03 jun. 2020.

DAL ROSSO, S. **Mais trabalho!**: a intensificação do labor na sociedade contemporânea. São Paulo: Boitempo, 2008.

QUERES, B. O.; FARIA, J. L.; FERREIRA, R. K. P.; COSTA, T. A. O. L.; OLIVEIRA, I. N.; CARDOZO FILHO, A. Tipos e aplicações de sensores na robótica, **Cadernos de graduação** - Ciências exatas e tecnológicas, v. 4, n. 1, Maceió, p. 223-230, maio 2017. Disponível em: https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/viewFile/4403/2253. Acesso em: 23 set. 2020.

RELATÓRIO DE TENDÊNCIA SOBRE COISAS AUTÔNOMAS: A TRANSIÇÃO DA AUTOMAÇÃO PARA A AUTONOMIA ESTÁ A TODO VAPOR, publicado no site da Reply, Belo Horizonte; São Paulo, [2020?]. Disponível em: https://www.reply.com/br/topics/internet-of-things/a-transicao-da-automacao-para-a-autonomia-esta-a-todo-vapor. Acesso em: 23 set. 2020.

SENSOR. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, c2009-2021. Disponível em: https://www.dicio.com.br/sensor/. Acesso em: 06 nov. 2020.

PAPO PROF

RODA DE CONVERSA

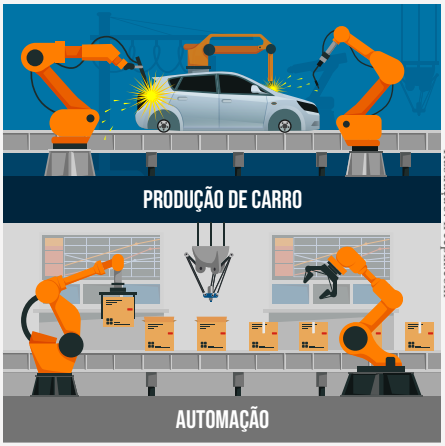


Ilustração: freepik.com

Inicie a aula expondo aos seus alunos um breve panorama sobre a automatização do trabalho humano. Apresente imagens que convidem os alunos a refletir sobre a importância da automação em diferentes contextos, como portas automáticas, secadoras de mão etc.

Estas são algumas questões para o diálogo em sala de aula:

- Como é o processo de montagem de um carro?
- Quanto tempo vocês acham que duraria o processo de produção de um carro montado apenas por pessoas?
- Quanto as máquinas ajudam e quanto elas não ajudam na realização de atividades feitas pelos humanos?

CONHECENDO O PROCESSO DE AUTOMAÇÃO


Ilustração: freepik.com

O processo de automação foi importante na reconfiguração do trabalho. Após a revolução industrial, por exemplo, esteiras ditam o tempo e o ritmo da produção nas fábricas. Outra transformação importante ocorreu na década de 1960, com o Toyotismo no Japão - método de organização do trabalho para o qual as máquinas automatizadas foram fundamentais. A automação possibilitou o aumento da produção e a redução da mão de obra humana (DAL ROSSO, 2008).

OS SENSORES NOS PROCESSOS DE AUTOMAÇÃO


Ilustração: pixabay.com

Segundo o dicionário *online* de português (SENSOR, c2009-2021, online), sensor é um dispositivo capaz de detectar estímulos físicos, de reagir a eles e de enviar outro estímulo correspondente. Os sensores têm um papel importante na automação industrial. Por exemplo, eles detectam e monitoram o que acontece na linha de produção sem que haja a necessidade do toque físico.

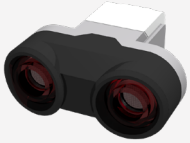
Importante! Comente com os alunos que, no processo de evolução das máquinas, os sensores ajudaram os sistemas de automação a se tornarem cada vez mais autônomos.

AUTOMAÇÃO E AUTONOMIA


Ilustração: pixabay.com

Automação é o processo pelo qual máquinas e dispositivos eletrônicos ganham **autonomia** para regular o próprio funcionamento, dispensando ou minimizando a presença de operadores humanos. Quanto maior o nível de automação de uma máquina, maior será a sua autonomia (RELATÓRIO..., [2020?]).

EXPLORANDO OS SENSORES







- Os sensores são dispositivos que captam informações e enviam mensagens ao módulo de controle de um robô para serem traduzidas e processadas. Existem duas classes de sensores: os internos e os externos.
- Sensores de cor e ultrassônicos são classificados como externos, por receberem informações de seu entorno. Sensores como o giroscópio medem informações internas do robô ou de uma máquina. No caso do giroscópio, ele mede e determina o valor da inclinação do ângulo do eixo do robô (QUERES et. al., 2017).

CARROS INTELIGENTES E SENSORES

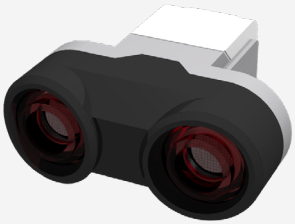


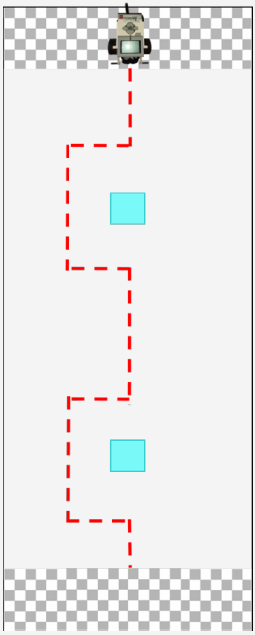
Ilustração: freepik.com

O carro inteligente da Google, que não passava de um sonho retratado em filmes como o "Eu robô", é uma realidade em potencial. Explore com seus alunos algumas das funções mais marcantes desse tipo de carro. Pensem sobre como a função do sensor ultrassônico poderia melhorar o ganho de autonomia de carros inteligentes.

SENSOR ULTRASÔNICO

O sensor ultrassônico utiliza o sistema biossonar para emitir uma onda ultrassônica inaudível, que é refletida pelo objeto com o qual ela se choca. Então, a onda emitida retorna ao robô com informações para serem processadas. Esse sensor possibilita autonomia aos robôs. É através dele que os robôs conseguem localizar objetos e desviar deles. (QUERES et. al., 2017).





DESAFIO

Para o desafio desta aula, peça que os alunos imaginem que estão passeando na rua e, de repente, se deparam com algo em seu caminho. Solicite que eles tracem um esquema de passos para voltar ao caminho do passeio. E se, por acaso, não encontrarem nenhum obstáculo? Seguirão tranquilamente o caminho estabelecido. Esta é a sequência de acontecimentos que estará presente na programação do robô proposto para este desafio.

Clique aqui para mais informações sobre a pista.

RECURSO AUDIOVISUAL

O filme “A fantástica fábrica de chocolate”, baseado em um conto de Roald Dahl, conta a história de Charlie Bucket.

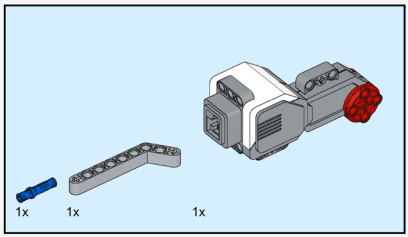
Converse com os alunos sobre como a fábrica de chocolate é apresentada no filme e ressalte o processo de automação na produção de diversos doces. Para falar do funcionamento do sensor ultrassônico, use exemplos de animais que possuem um biossonar. Para demonstrar isso, você pode usar um trecho do filme “Procurando Dory”, em que a baleia precisa localizar a Dory, que está perdida nos canos e, para isso, ela utiliza a ecolocalização.

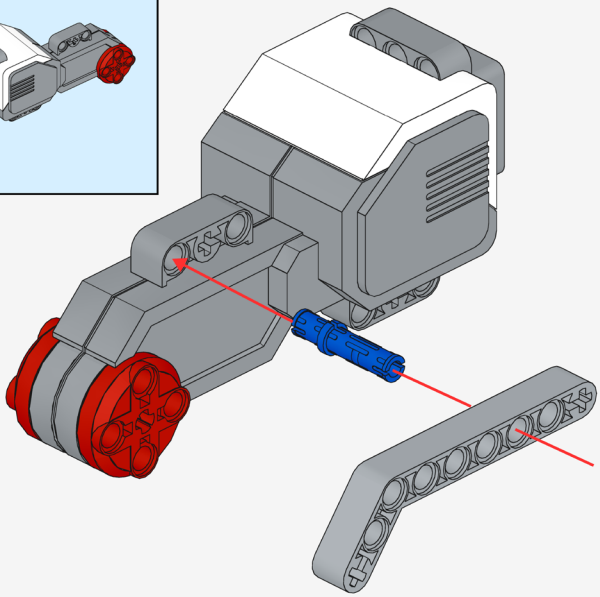
Em muitas aulas, você e seus alunos se depararão com várias dificuldades. Ressignifique o que poderia ser um obstáculo para você e sua turma. Lembre-os de que esses momentos os ajudarão a superar alguns limites.

Robô *Driving Base 1*

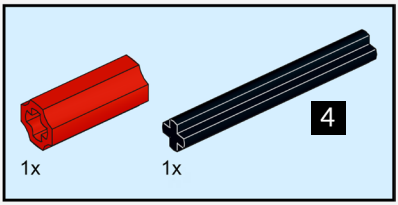


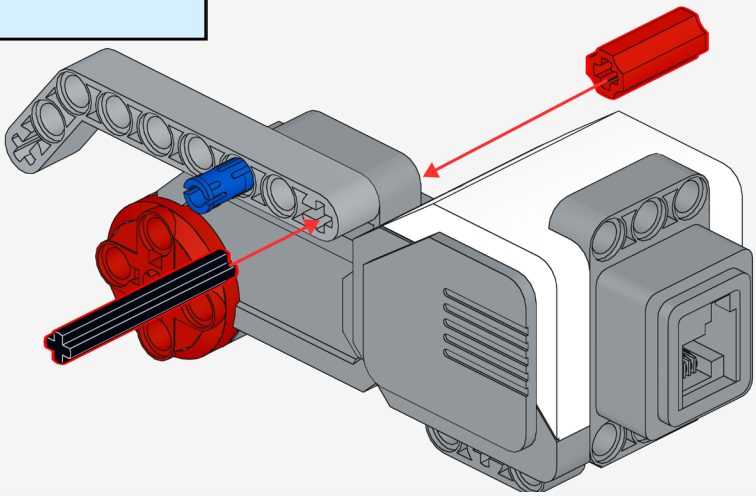
1



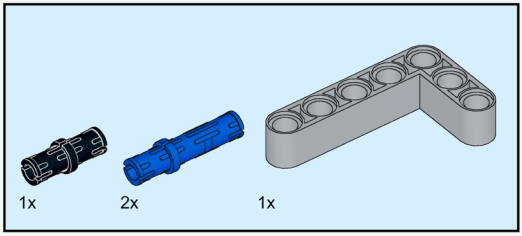


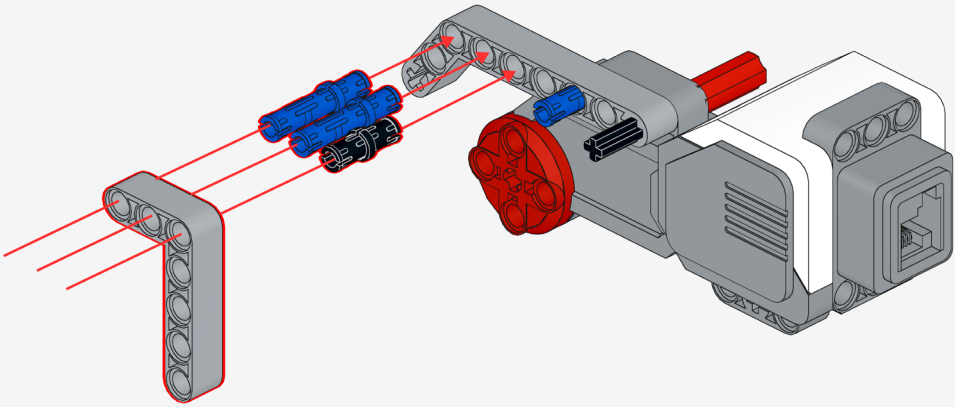
2



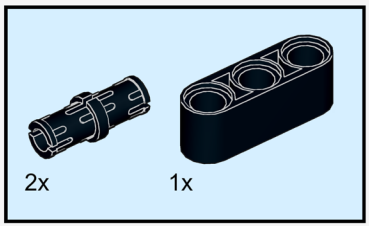


3

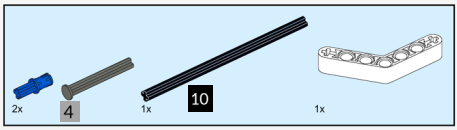


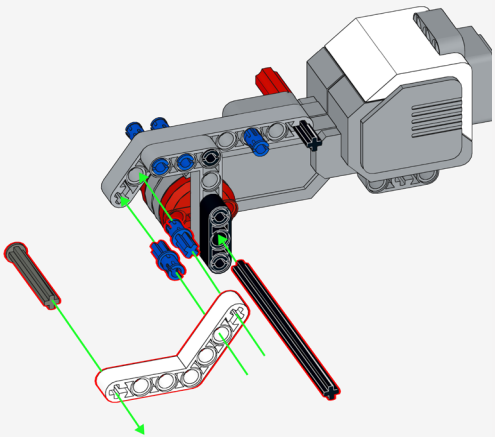


4

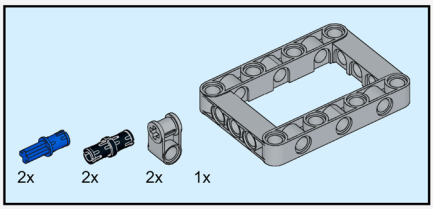


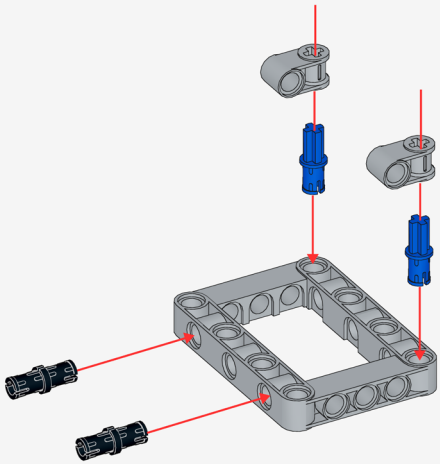
5



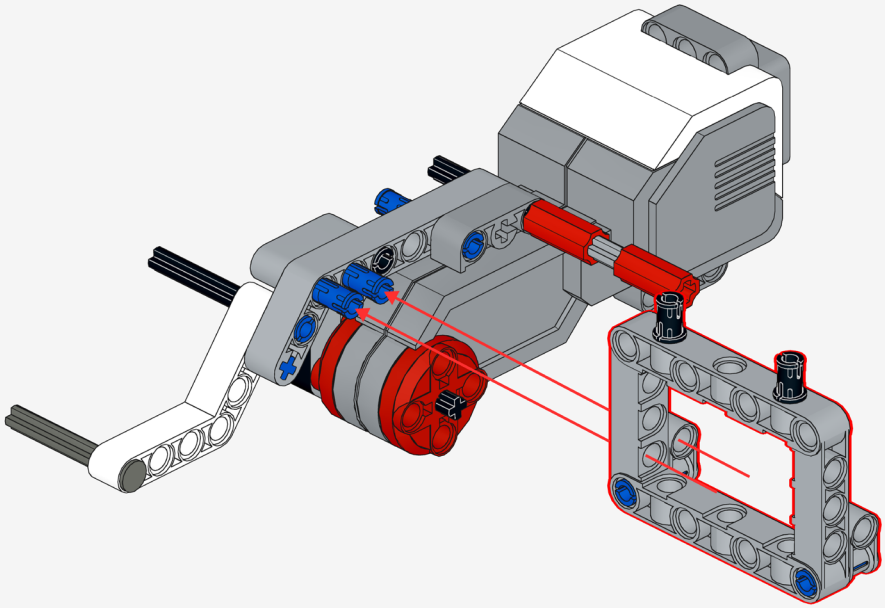


6

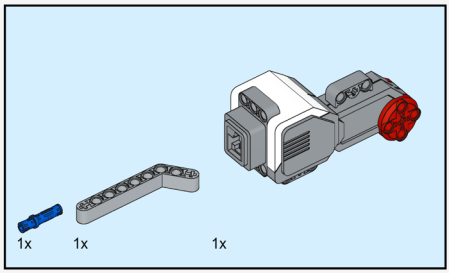


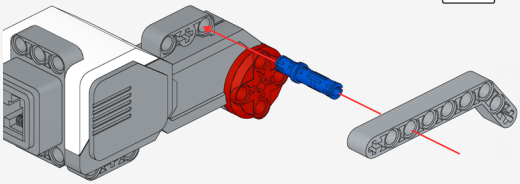


7

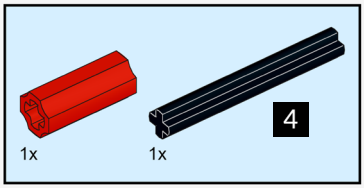


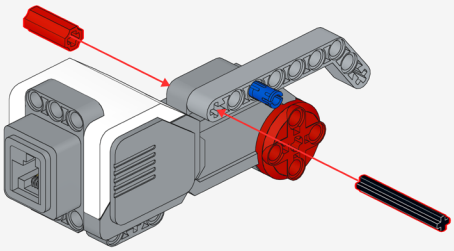
8





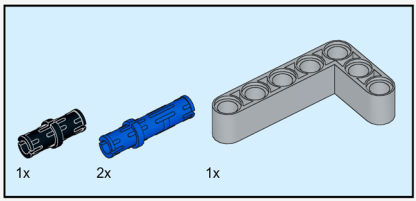
9

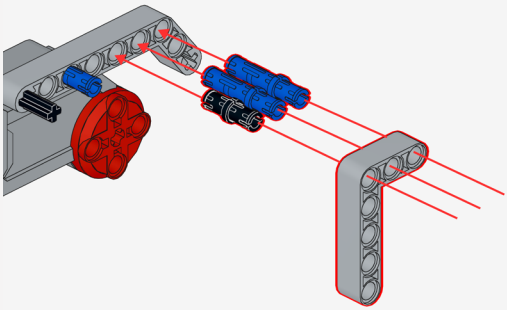




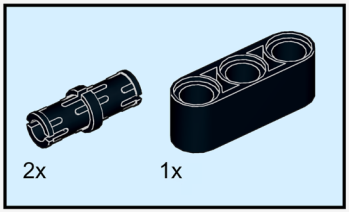
ROBÔ *DRIVING BASE* 1

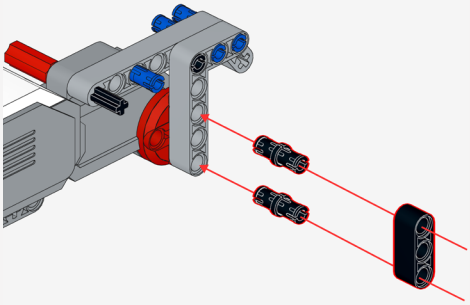
10



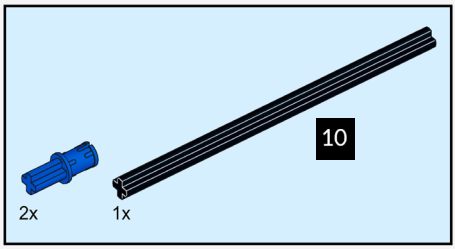


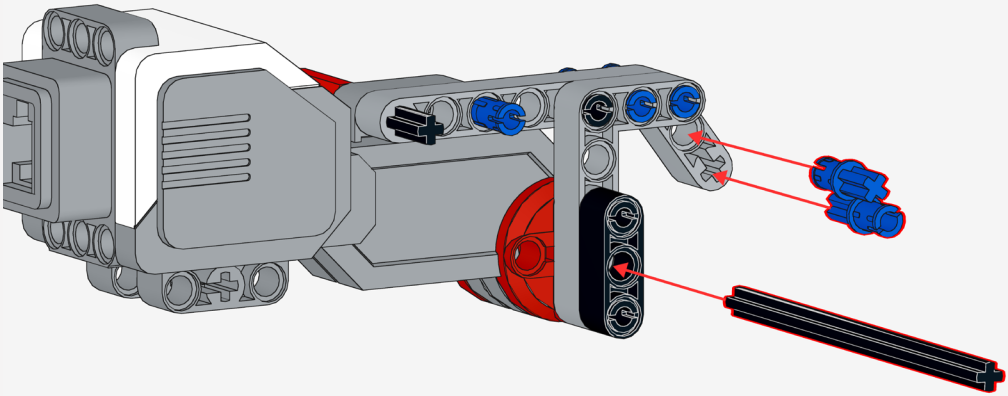
11



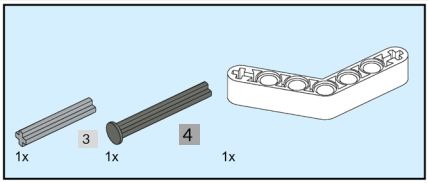


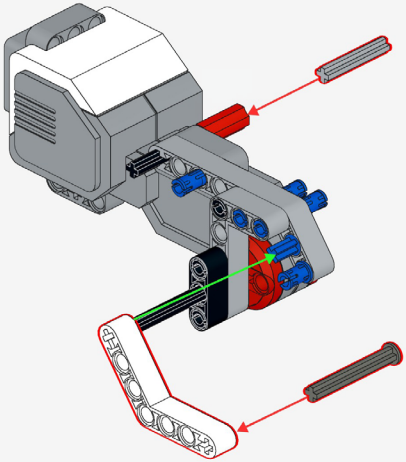
12



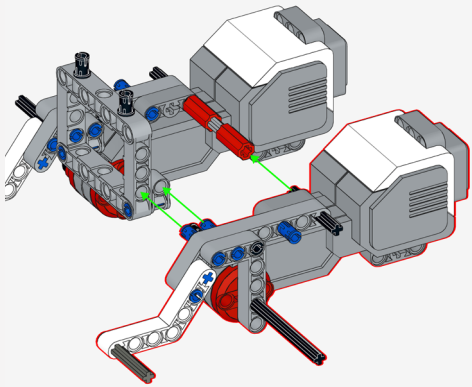


13

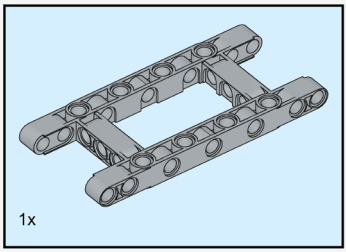


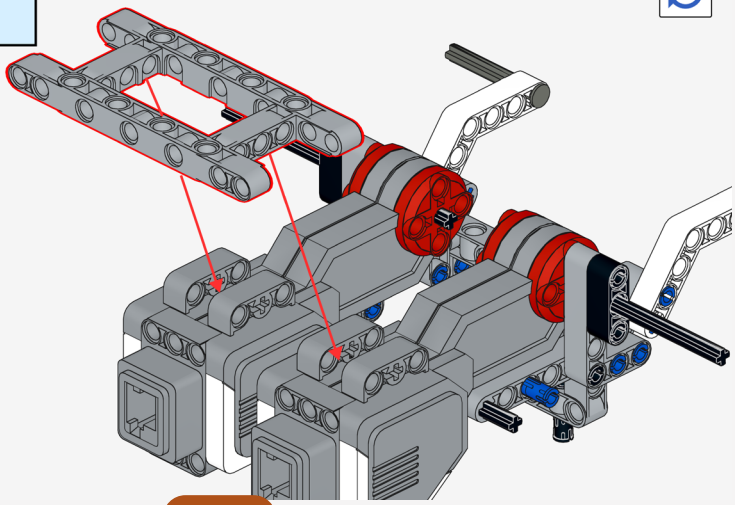


14

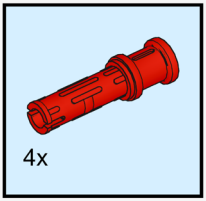


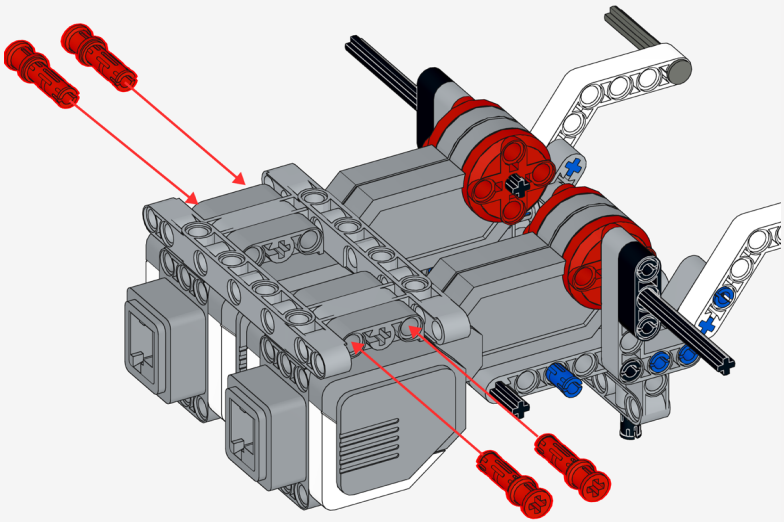
15



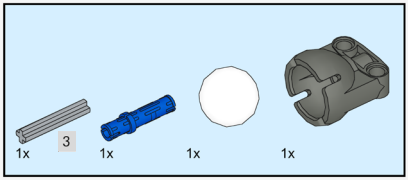


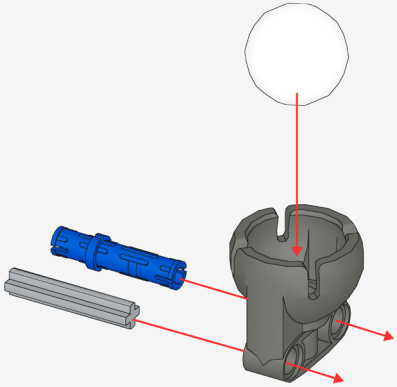
16



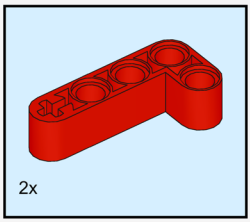


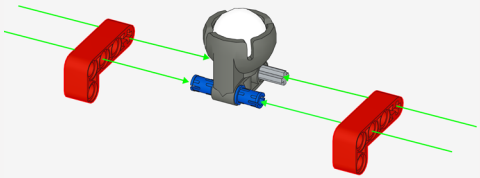
17



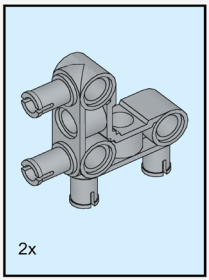


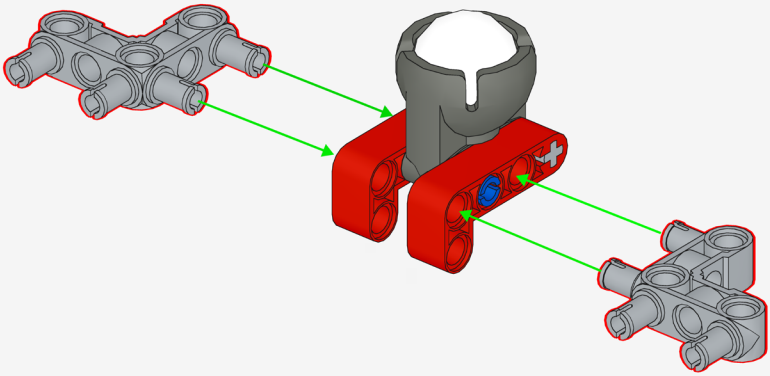
18



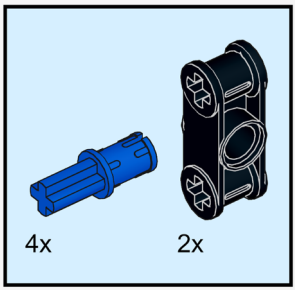


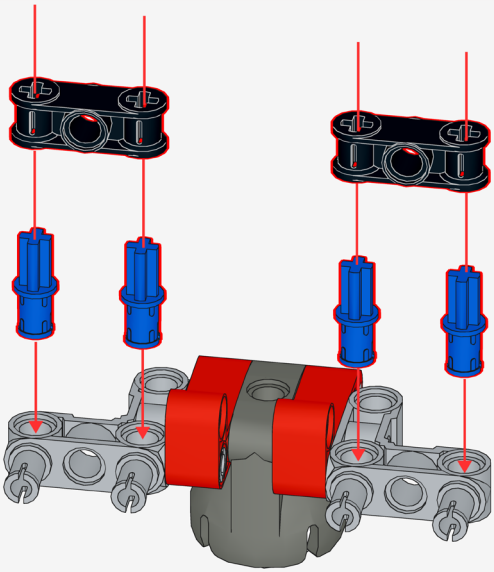
19



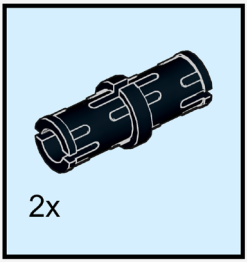


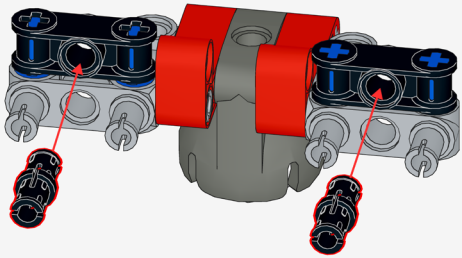
20



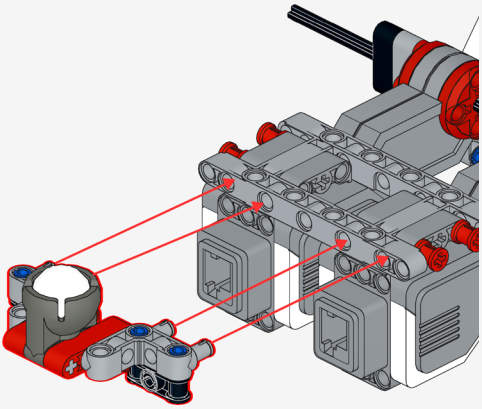


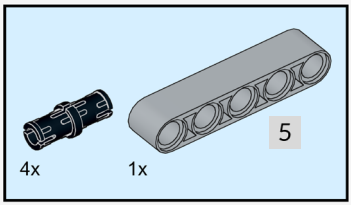
21





22



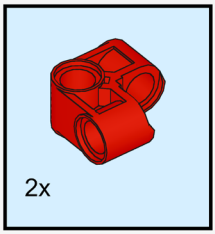


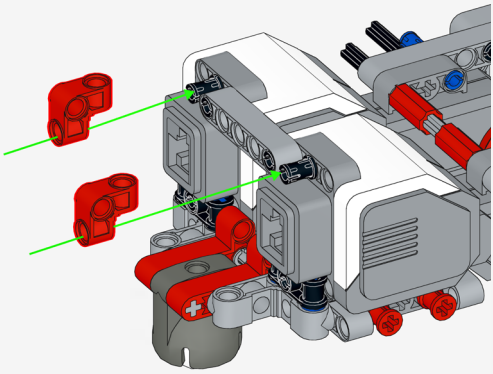
23



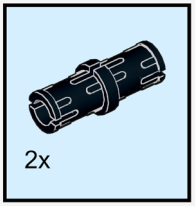
ROBÔ *DRIVING BASE 1*

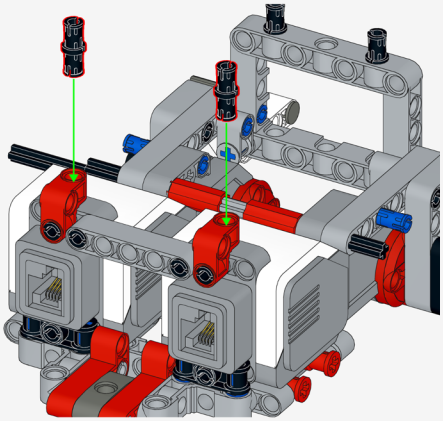
24

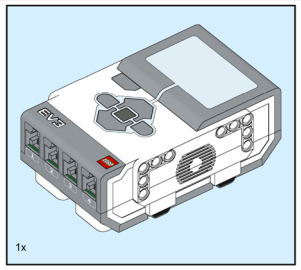




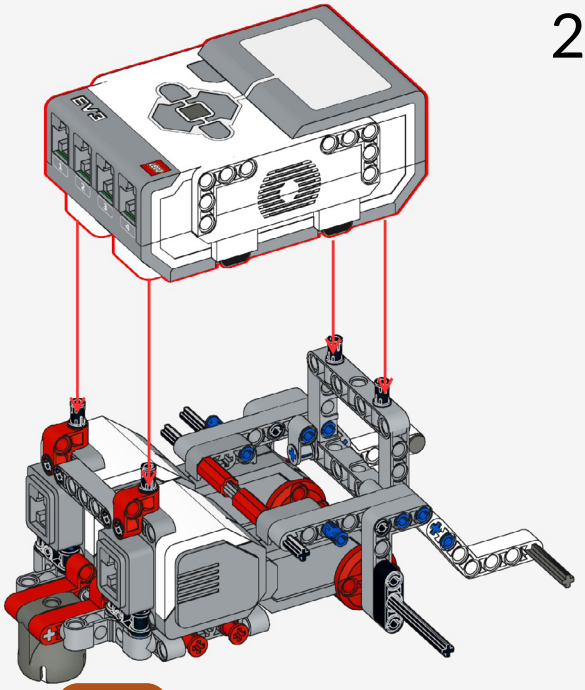
25



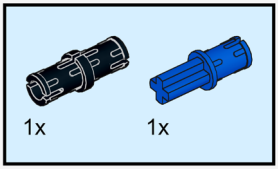


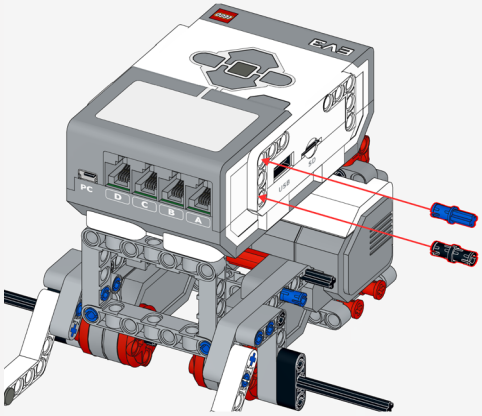


26

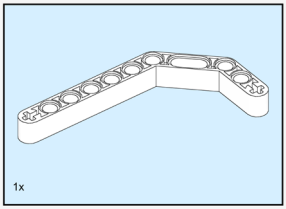


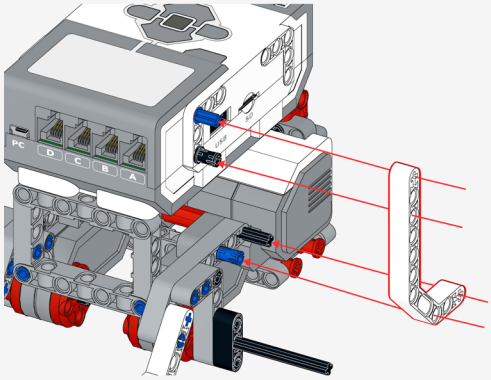
27



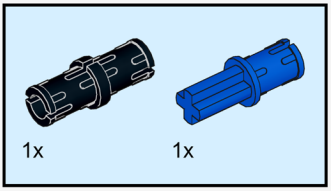


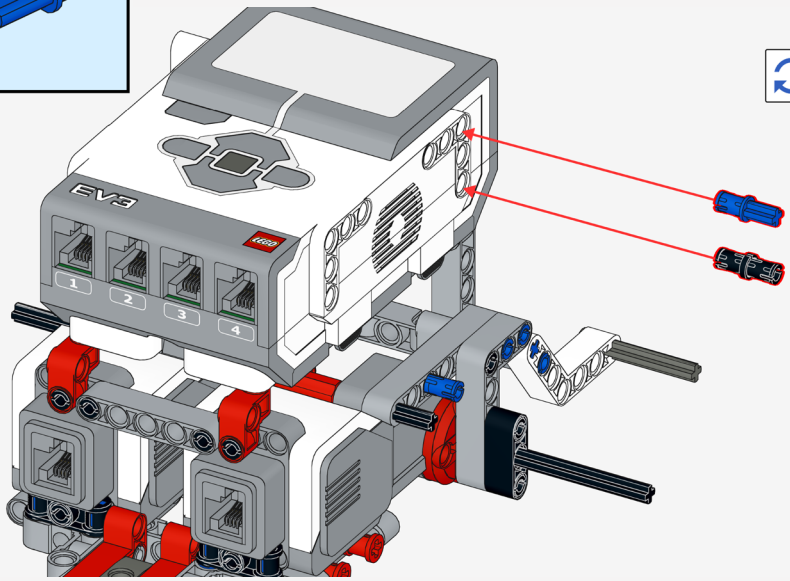
28



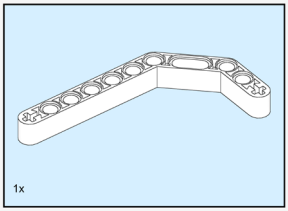


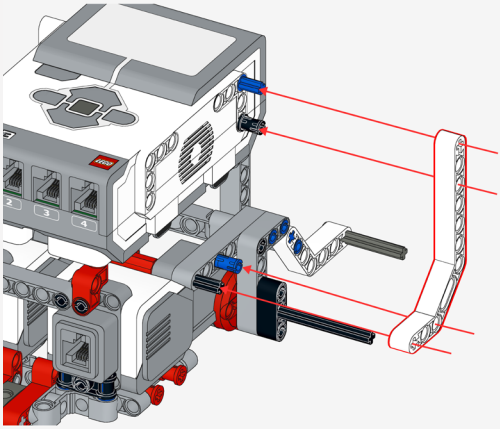
29



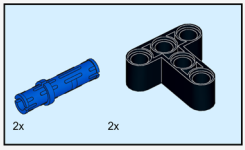


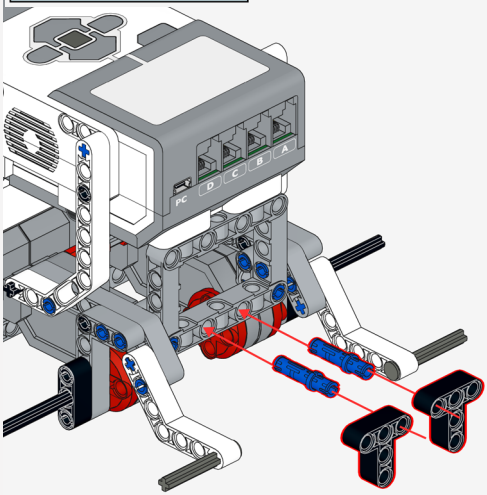
30



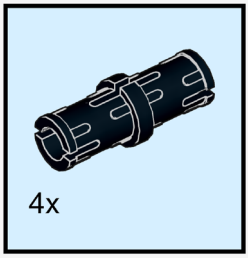


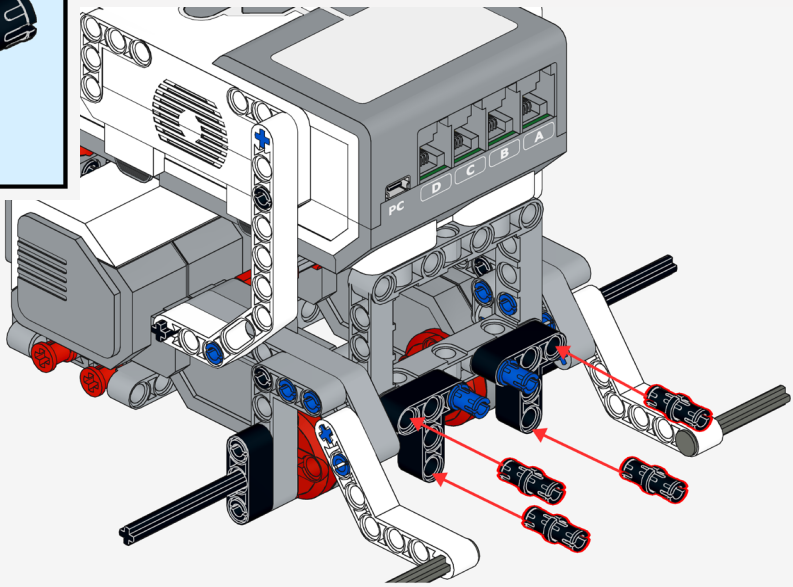
31



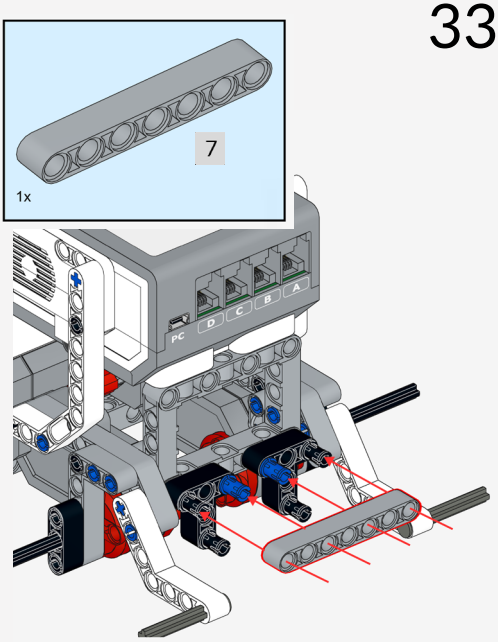


32

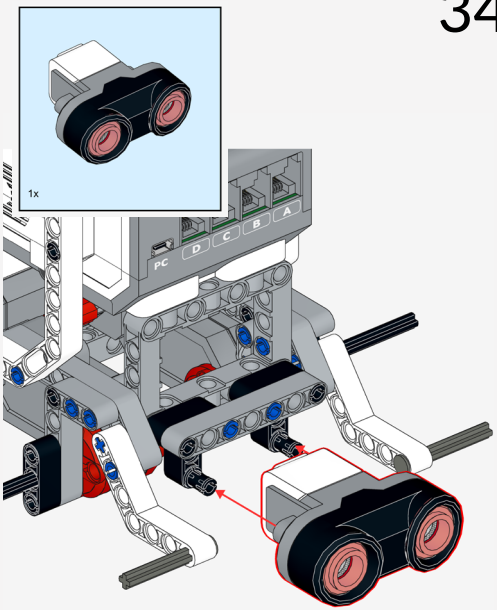




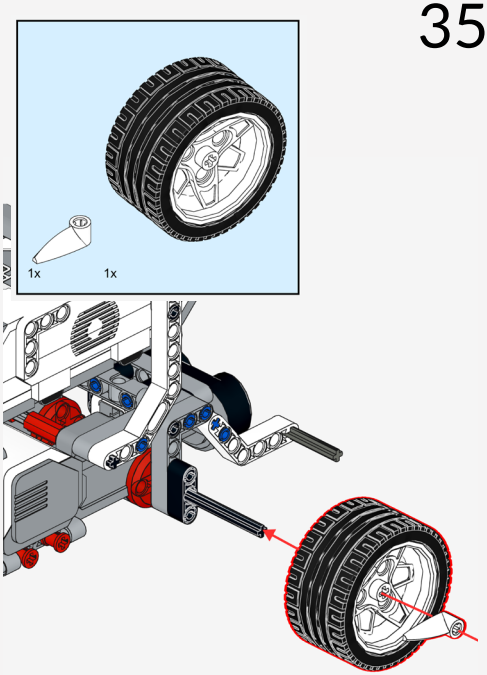
33



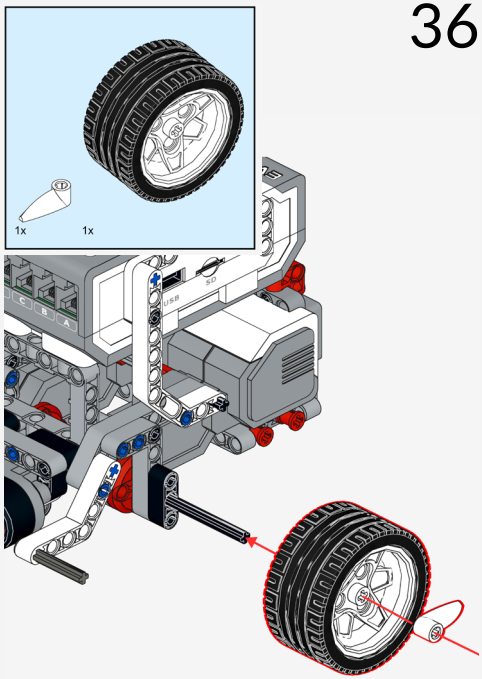
34



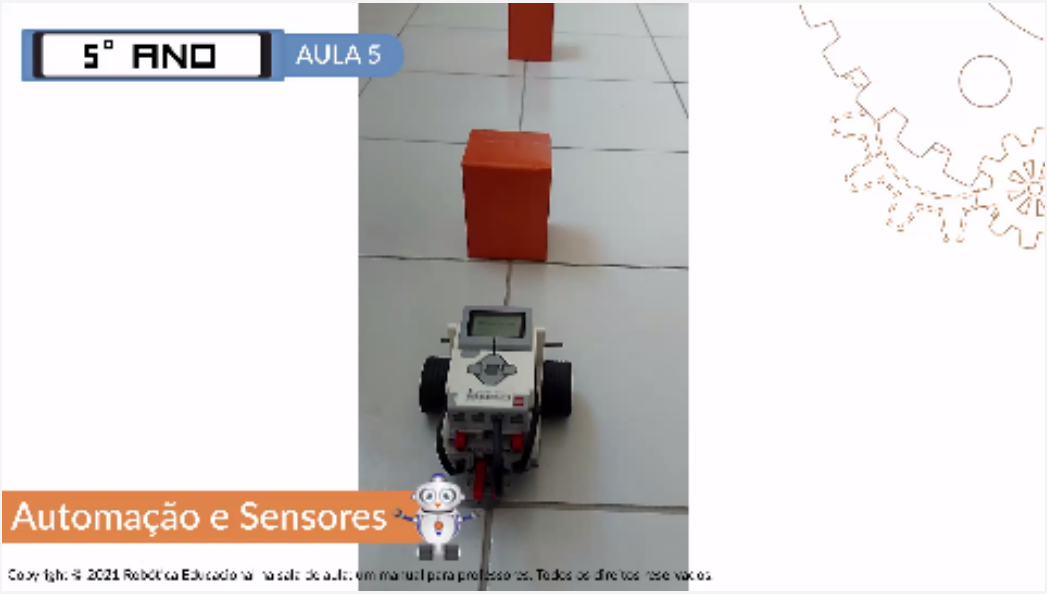
35



36



DEMONSTRAÇÃO



Se você está lendo em PDF interativo, **clique aqui** para assistir o vídeo.

Robô *Driving Base* 1

Para cumprir o desafio da pista de obstáculos desta aula e finalizá-lo com sucesso, seu robô precisará fazer desvios. O sensor ultrassônico integrará o robô para torná-lo mais autônomo e verificará o ambiente de acordo com as condições estabelecidas na programação. Aliás, como tornar um robô autônomo sem dar a ele a possibilidade de tomar decisões? Para isso, os blocos de fluxo serão de grande importância. Como vimos anteriormente em outras programações, o bloco de comutação realiza essa função. Ainda na aba de fluxo, outro bloco importante para esta programação é o bloco de ciclo. Ele será o responsável por tornar infinito o movimento de desvio, fazendo o robô desviar de tantos obstáculos quantos estiverem na pista. Note que, para este desafio, é importante que os obstáculos estejam dispostos numa mesma linha reta na pista.

ALGORITMO

Iniciar

Repita infinitamente

Se a proximidade entre o sensor ultrassônico e o obstáculo for menor ou igual a 15

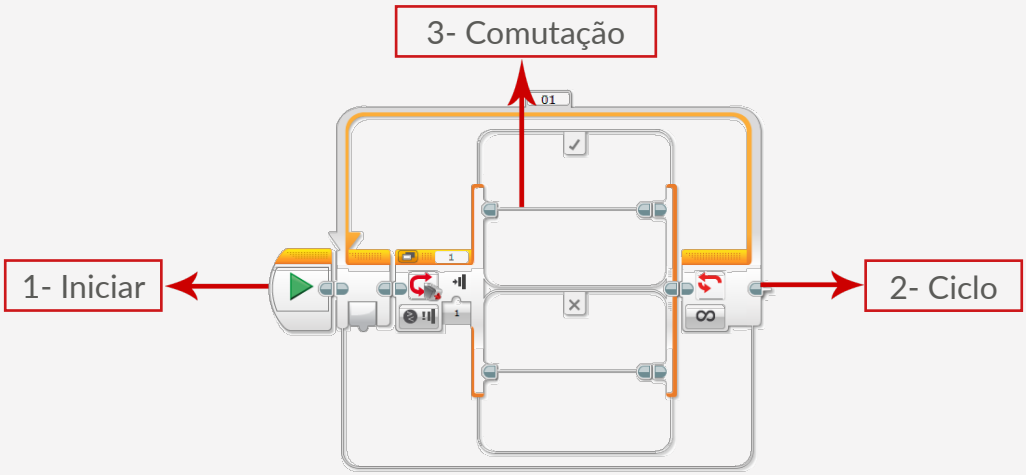
Vire à direita
Siga em frente
Vire à esquerda
Siga em frente
Vire à esquerda
Siga em frente
Vire à direita

Se a proximidade entre o sensor ultrassônico e o obstáculo for maior que 15

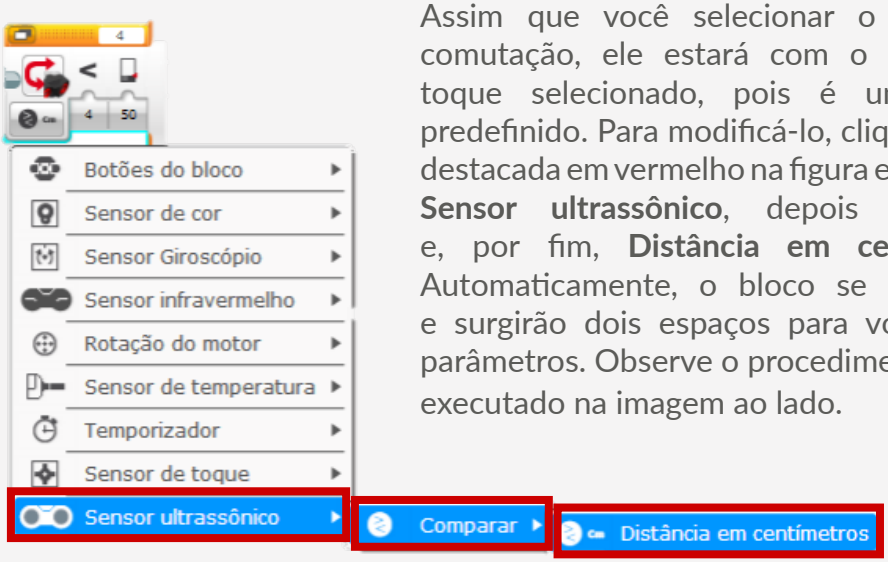
Siga em frente

Fim

Para iniciar nossa programação, vamos inserir os blocos que controlarão os blocos de ação para movimentar o robô na pista. Selecione o bloco iniciar e, em seguida, o bloco ciclo, na aba de fluxo. Por fim, escolha o bloco de comutação e coloque-o dentro do bloco de repetição, de acordo com o ilustrado abaixo.

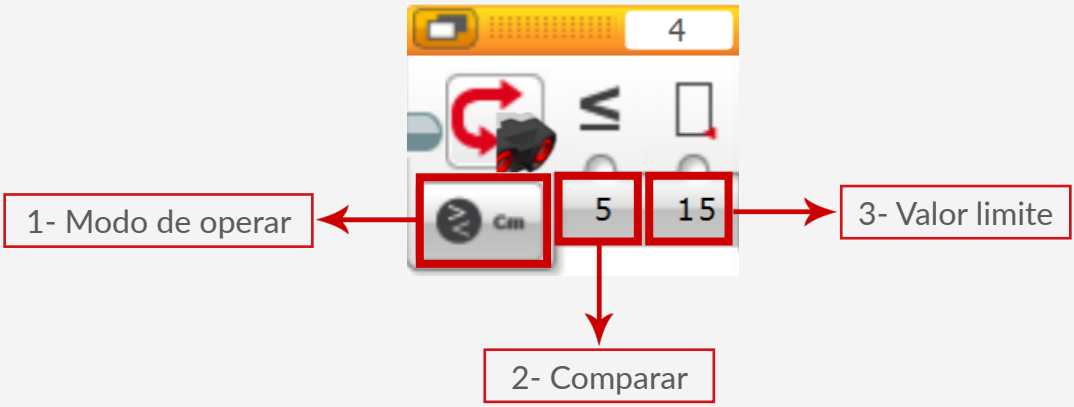


Para que o bloco de comutação tome decisões, precisamos configurá-lo com alguns parâmetros. Note que, no *software* do *LEGO MINDSTORMS EV3*, o sensor é integrado ao bloco de decisão.



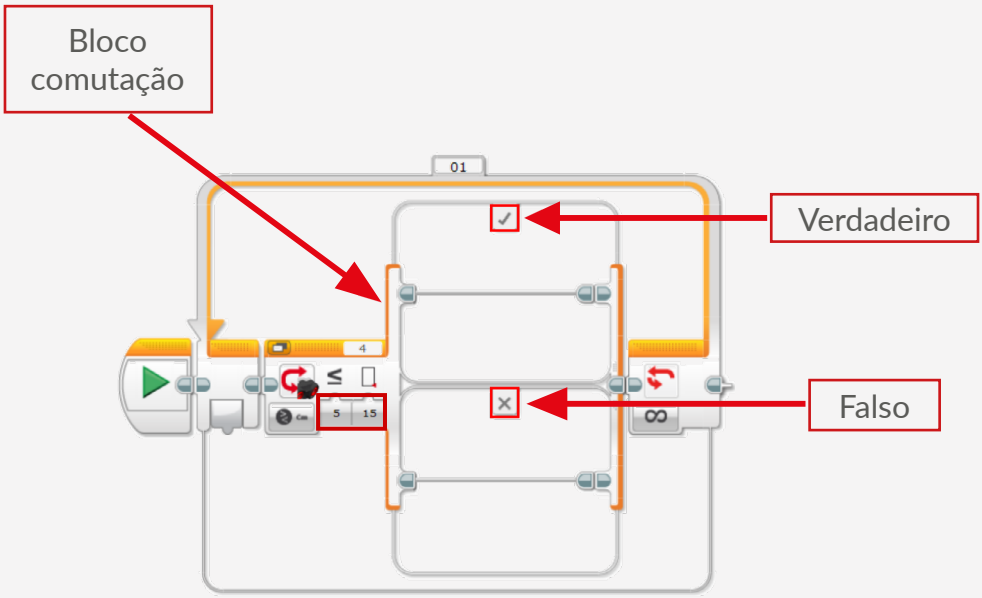
Assim que você selecionar o bloco de comutação, ele estará com o sensor de toque selecionado, pois é um padrão predefinido. Para modificá-lo, clique na área destacada em vermelho na figura e selecione: **Sensor ultrassônico**, depois **Comparar** e, por fim, **Distância em centímetros**. Automaticamente, o bloco se modificará e surgirão dois espaços para você inserir parâmetros. Observe o procedimento sendo executado na imagem ao lado.

Note que há três opções para configuração do sensor: **o modo que opera (1), comparar tipo (2) e valor limite (3)**. O sensor ultrassônico emitirá uma onda até que o **valor limite** inserido na programação do robô seja detectado. É recomendado que se usem valores entre **10 e 25 cm**, pois o sensor ultrassônico do *kit* de robótica utilizado (Lego) não detecta com exatidão valores maiores que esse. O valor limite usado nos testes com o protótipo de robô deste desafio foi de 15 cm. Com essa programação, quando o sensor ultrassônico detectar o retorno da onda **menor ou igual a 15 cm**, ele verificará verdadeiro para a condição; quando o sensor não detectar nenhum obstáculo ou verificar que ele está a uma distância maior que 15 cm do robô, ele verificará falso para a condição.



Configurado o sensor ultrassônico, é a hora de configurar os blocos de ação, que serão inseridos no bloco de comutação. Já sabemos que o bloco de comutação utiliza um sistema de condições (verdadeira ou falsa). Em nossa programação, acontecerá o seguinte: quando o sensor ultrassônico detectar um valor para a distância entre o sensor ultrassônico e o obstáculo menor ou igual a 15 cm, a condição será verdadeira. Se a distância for maior que 15 cm, a condição será falsa.

Veja essa programação na imagem abaixo:



Agora vamos configurar os motores para quando o sensor ultrassônico detectar um valor menor do que 15 cm (condição verdadeira) para a distância, ou seja, vamos configurar o sensor ultrassônico para que o robô, ao se aproximar de um obstáculo, faça um desvio.

Quando você, leitor, se depara com algum obstáculo na sua rotina, você precisa contorná-lo. Com o nosso robô, não será diferente! **Ao encontrar algo que bloqueia** o caminho do robô, ele executará os seguintes movimentos para se desviar desse obstáculo:

1. Vire à direita;
2. Siga em frente;
3. Vire à esquerda;
4. Siga em frente;
5. Vire à esquerda;
6. Siga em frente;
7. Vire à direita.

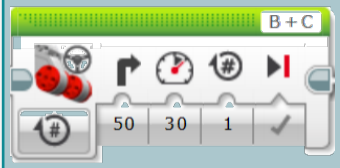
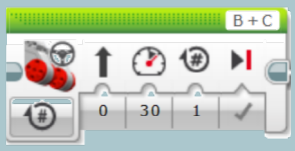
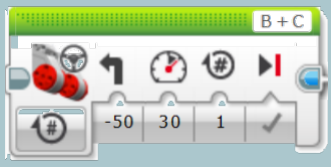


Lembre-se de que nosso robô gira em torno do próprio eixo. Seus alunos podem cometer o equívoco de chegar à conclusão de que o robô somente precisa executar três movimentos para se desviar do obstáculo à sua frente, pois, quando as pessoas desviam de um obstáculo, geralmente, elas executam apenas três movimentos.

1. Vire à direita;
2. Siga em frente;
3. Vire à esquerda.



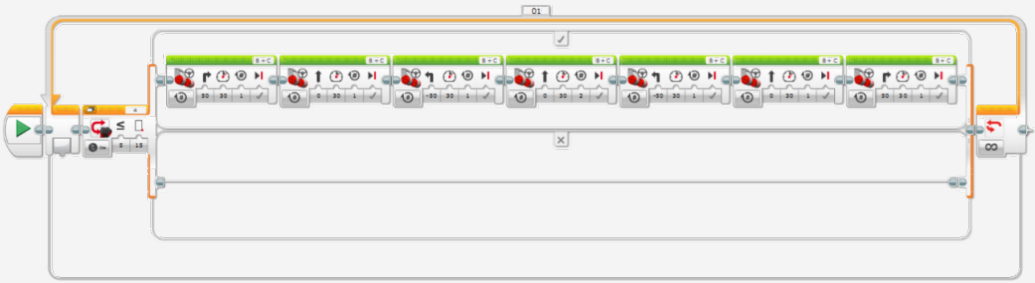
Observe que usaremos esses três movimento principais para configurar nossos blocos de ação: virar à direita, seguir em linha reta e virar à esquerda.

VIRE À DIREITA	SIGA EM FRENTE	VIRE À ESQUERDA
	1  2 	
Para que o robô execute uma curva à direita, você deverá inserir um valor **positivo** para a **direção**. O valor usado em nossos testes foi **50**. Também inserimos o valor **30** como **força** padrão e apenas **1 rotação** para o motor. Este movimento servirá para o robô contornar o obstáculo.	A cada movimento de curva, o robô não se deslocará, ele apenas executará um giro em relação a seu próprio eixo. O bloco 1 fará o robô andar para frente, executando **1 rotação** por vez até completar o trajeto predefinido. O bloco 2 impulsionará o robô, executando **2 rotações** para frente. O bloco 2 será utilizado depois que o robô contornar o obstáculo. Esses dois valores atribuídos para as rotações estão de acordo com o tamanho do obstáculo sugerido na pista 2 do desafio.	Para o robô realizar uma curva à esquerda, você deverá inserir um valor **negativo** para a **direção**. O valor usado para a direção em nossos testes foi **- 50**. Inserimos o valor **30** novamente como **força** padrão e definimos apenas **1 rotação** do motor. Este movimento complementa o deslocamento feito pelo robô para que ele contorne o obstáculo.

Os valores que você precisa colocar nos blocos dos motores são bastante intuitivos. O primeiro valor indica a direção .

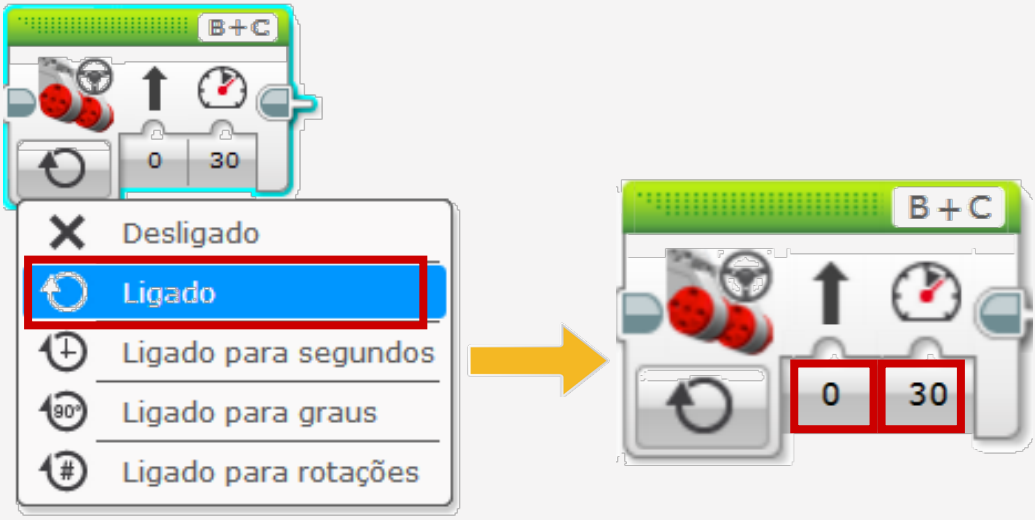
Neste parâmetro, você consegue decidir se o robô fará uma curva aberta ou fechada, inserindo os valores 50 e -50. O segundo valor indica a força . Ela define com que força o motor moverá o robô.

Na programação deste desafio, iremos **padronizar a força** de todos os blocos de motor com o **valor 30**. O terceiro valor indica o número de rotações do motor . Neste parâmetro, a regra é simples, quanto mais rotações o motor realizar, mais demorado e maior será o movimento do robô. Como visto anteriormente, na apresentação dos dois tipos de blocos para seguir em frente, enquanto um usou uma rotação, outro usou duas. Veja abaixo o resultado da programação quando a condição estabelecida for verdadeira.

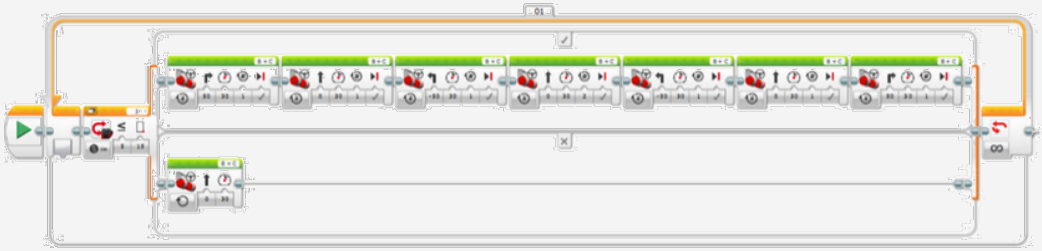


Quando o sensor ultrassônico detectar um valor maior que 15 cm para a distância entre o robô e um obstáculo, a programação verificará e computará a condição como falsa. Isso significa que nenhum obstáculo próximo ao robô foi detectado e que o caminho está livre para o robô seguir em frente. Vamos programar a condição do **SE falso** para o robô executar a ação de seguir em frente, sempre em linha reta. Essa é uma tarefa bem simples. Para realizá-la, você só precisará usar um bloco de ação.

Insira o **bloco de ação** indicado na imagem abaixo. Depois, selecione o modo de **motor ligado**. Configure o valor **0** para **seguir em frente** e, em seguida, informe o valor **30** para a **força** do motor. Como o bloco de ação abaixo estará dentro de um ciclo, a ação de seguir em frente que ele executa será **infinita**. Por isso, ela não depende de um valor definido para o **número** de **rotações** do motor.



Quando a programação do SE falso for executada, o ciclo de repetição será interrompido, e o robô voltará a procurar com o sensor ultrassônico um valor maior ou menor que 15 cm para a distância entre o robô e um obstáculo. Observe a programação completa na imagem abaixo.



5º ANO | AULA 06 | TEMPO 2h

CORRIDA DE ROBÔS

Desafios existem para serem superados. Nesta aula, os alunos irão descobrir como fazer isso aplicando tudo que aprenderam para programar um robô capaz de superar obstáculos em uma pista de corrida, usando os recursos dos sensores ultrassônico e de cor para interagir com o meio e realizar o trajeto previsto.

OBJETIVOS

GERAL

- Aplicar os conhecimentos de programação aprendidos nas aulas anteriores, enfatizando as sequências de comandos e as estruturas de seleção para resolver um problema.

ESPECÍFICOS

- Compreender e sequenciar comandos;
- Refletir sobre os blocos de comutação e ciclo na construção do algoritmo;
- Praticar diferentes possibilidades de uso do sensor ultrassônico e do sensor de cor.

HABILIDADES DESENVOLVIDAS

- Conhecer e utilizar algoritmos com repetição (CIEB, [2017-2018?], s/p);
- Elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas, criando soluções com base nos conhecimentos de robótica (BRASIL, [2018?], s/p).

CONTEÚDOS CURRICULARES

Pensamento computacional: algoritmo (Sequências de comandos e estruturas de seleção).

CONTEXTUALIZAÇÃO

- Revisar o conceito, a estrutura e a organização de um algoritmo;
- Conversar e refletir com os alunos sobre o que é uma condição e uma estrutura de seleção em um algoritmo;
- Verificar a compreensão sobre as funções e a configuração do bloco de ação, responsável por controlar processos de escolhas baseadas em condições específicas no ambiente de programação;
- Conversar com os alunos sobre a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) e sobre as principais características dos circuitos da OBR.

MONTAGEM

Para a realização desta atividade, você pode reutilizar o robô da aula anterior.

- Reúna os alunos em equipes;
- Apresente as mudanças que serão incrementadas no robô *driving base* para o desafio final proposto nesta aula;
- Discuta com os alunos sobre o processo de montagem do robô *driving base*;
- Peça às equipes que iniciem a montagem do robô, utilizando o manual de montagem sugerido;
- Oriente as equipes para que iniciem o desafio proposto após a montagem das modificações do robô *driving base*.

DESAFIO

- Apresente a pista do desafio da aula, as missões, os obstáculos do circuito e a pontuação de cada item;
- Peça que os alunos levantem hipóteses sobre como o robô terá de tomar decisões para cumprir o trajeto com êxito;
- Abra o ambiente de programação e monte um algoritmo de acordo com as hipóteses levantadas pelos alunos.

Sugerimos que os alunos programem o robô utilizando o sensor ultrassônico e o sensor de cor, de modo que ele consiga percorrer a pista baseada no circuito da OBR, seguindo a linha e desviando dos obstáculos.

AVALIAÇÃO

O professor deve identificar se os alunos:

- Compreenderam o conceito de algoritmo (organização e estrutura);
- Foram capazes de usar os blocos de comutação e de ciclo adequadamente;
- Utilizaram o sensor de cor e ultrassônico adequadamente.

RECURSOS DIDÁTICOS

- *datashow*;
- computador;
- *kit* de robótica educacional;
- ambiente de programação;
- duas caixas de leite ou dois tijolos de seis furos;
- seis palitos de churrasco;
- fita crepe;
- fita isolante;
- seis cartolinas brancas;
- uma caixa de papelão;
- pincel;
- tinta guache;
- cola branca;
- cola quente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Secretários de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. [São Paulo]: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, [2018?]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020.

CIEB. **Currículo de Referência em Tecnologia e Computação**. São Paulo, [2017-2018?]. Disponível em: http://curriculo.cieb.net.br/currículo. Acesso em: 03 jun. 2020.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA, [2018?]. Disponível em: http://www.obr.org.br/o-que-e-a-obr/. Acesso em: 17 out. 2020.

PAPO PROF

HORA DA REVISÃO

Chegou a hora de seus alunos relembrarem o que estudaram até agora.

Ao longo das aulas, vocês conversaram sobre **o surgimento dos robôs**, compreenderam como os robôs se movimentam através das sequências de comandos, fizeram uma breve **introdução ao algoritmo**, estudaram o **processo de automação** e descobriram funções que permitem ao robô ser **autônomo.**



Imagem: freepick.com

DESCOBRINDO O QUE APRENDEMOS

Inicie sua aula questionando os alunos sobre o que eles aprenderam até agora nas aulas de robótica. Levante várias questões para nortear o momento de rememoração:



Imagem: freepick.com

- Como surgiu a robótica?
- O que é um algoritmo?
- O que é automação?
- Os robôs podem ser autônomos? Se sim, como isso é possível?
- Qual a função do bloco ciclo e do bloco comutação?

CONHECENDO A OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA


Imagem: freepick.com

A Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) ocorre desde 2007 e é considerada o maior evento de robótica da América Latina. Ela se destina a estudantes do ensino fundamental, médio ou técnico e tem como objetivo estimular os jovens às carreiras científico-tecnológicas (OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA, [2018?]).

A OBR possui duas modalidades:

- A **modalidade teórica:** é uma prova teórica elaborada por professores e pesquisadores da OBR e ocorre em uma única etapa para o ensino fundamental e em duas etapas para o nível médio e o técnico. A prova é realizada na própria escola ou em sedes regionais.
- A **modalidade prática:** é um evento em que há competições regionais e estaduais, nas quais as equipes vencedoras são classificadas para disputar a etapa nacional.


Imagem: freepick.com

DESAFIO

O desafio desta aula visa a englobar todos os conhecimentos abordados nas aulas anteriores e tem como base um tipo de prova que ocorre na OBR. Este desafio consiste em realizar o resgate de vítimas em uma situação de desastre. Na nossa pista, vamos apenas explorar o cenário de um desastre. Sendo assim, o resgate de vítimas não será feito. O desafio consiste em criar e programar um robô autônomo (sem interferência humana), que precisará percorrer um trajeto de um ponto A a um ponto B em um ambiente hostil. Para isso, o robô precisará superar adversidades (desviar de obstáculos e passar por redutores de velocidade), que devem ser explicadas aos alunos durante a contextualização do desafio proposto.

Além das adversidades, a pista do desafio conta com um elemento que ajuda as equipes a ganharem pontos: o portal.

Vamos compreender um pouco como os obstáculos, os redutores de velocidade e os portais estarão distribuídos na pista do nosso desafio.

REGRAS DO DESAFIO



Imagem: freepick.com

Peça que seus alunos montem um programa para resolver o desafio proposto, com base nas hipóteses levantadas e considerando as orientações da programação realizada durante a aula de forma coletiva. Permita que cada equipe teste seu programa na pista do desafio por três vezes e que faça os ajustes que entender necessários. Após os testes, reúna a turma em volta da pista e peça que cada equipe coloque seu robô para executar o caminho, de acordo com os comandos incluídos na programação. Enquanto as equipes estiverem testando os robôs, não haverá contagem de pontos referentes ao desafio. Isso ocorrerá apenas na hora da demonstração final.

QUADRO DE PONTOS

SITUAÇÃO	PONTUAÇÃO
Desviar de um obstáculo com sucesso	30 pontos
Ultrapassar um redutor de velocidade	10 pontos
Atravessar um portal com sucesso	60 pontos
Total de pontos da pista sugerida	200 pontos



Imagem: freepick.com (editada)

FALHA DE PROGRESSO

Se o robô parar de seguir a linha, não desviar do obstáculo, arrastar o obstáculo ou não superar os redutores de velocidade, será declarada **falha de progresso** do robô, e a equipe deverá reiniciar o desafio.

Sugerimos que, se algo semelhante ocorrer, as equipes não percam os pontos, mas que a equipe cujo robô superou todas as dificuldades na primeira tentativa de realizar o trajeto na pista ganhe uma pontuação bônus. Analise suas concepções pedagógicas e o perfil da turma para decidir sobre a melhor proposta de pontuação para seus estudantes neste desafio.

CONSTRUINDO A PISTA E SEUS ELEMENTOS

Linha: O robô precisa seguir a linha, que deve ter entre 1 cm e 2 cm de largura. Você pode imprimir o circuito ou montá-lo usando fita isolante. As linhas pretas devem ficar a uma distância de 12,5 cm das bordas.

Obstáculo: Podem ser utilizados tijolos ou caixas de leite com areia (para fazer peso). Atente para o local de posicionar o obstáculo na pista: ele deve estar centralizado com a linha.



Imagem: freepick.com

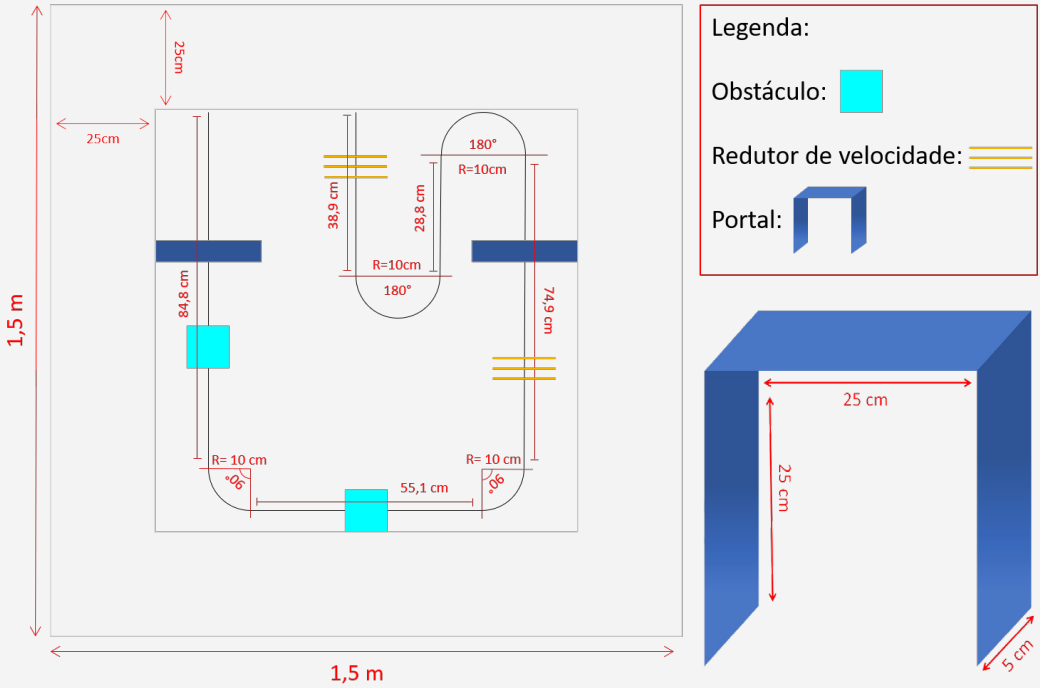


Imagem: freeimages.com



Imagem: freepick.com (editada)

Pista: Para construir a pista, fique atento às medidas contidas na ilustração do circuito ao lado. A medida para a montagem desta pista é **1,50m x 1,50m**. Você pode utilizar **6 cartolinas** (480 mm a 500 mm x 660 mm) para conseguir essas medidas. Comece a fixar a fita isolante a uma distância de 12,5 cm da margem, para que o robô tenha espaço para percorrer o caminho livremente.
Você também pode montar o circuito em um tablado de MDF ou imprimir a pista que estamos sugerindo. A escolha fica a seu critério.



Redutor de velocidade: Os redutores de velocidade devem ter de 15 cm a 20 cm de comprimento. Você pode utilizar lápis ou palito de churrasco para fixá-los na pista. Lembre-se de envolvê-los com fita crepe ou pintá-los de branco para que fiquem com a mesma cor da pista.
Portal: O portal deve ter 25 cm nos seus três lados, conforme a imagem ilustra. Você pode usar ripas de madeira, pedaços de papelão ou isopor para montá-lo.

FIQUE DE OLHO NA DICA

Professor, se você optar por criar o portal usando pedaços de papelão, fique atento às instruções a seguir. Primeiro, você deverá fazer um molde no formato de um retângulo com uma base de 5 cm e uma altura de 25 cm, conforme ilustra a figura. Use esse molde para recortar treze pedaços de papelão para cada basede sustentação do portal. Você usará cola branca para unir os treze pedaços de papelão um no outro. Para montar a peça superior do portal, cole três pedaços de papelão um no outro. Assim, as duas bases ficarão bastante reforçadas, garantindo a estabilidade do portal. Para fixar o portal na pista, use cola quente. Você também pode pintar o portal com a cor que desejar, usando tinta guache.

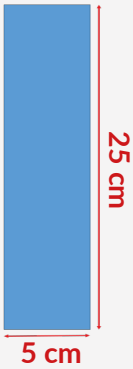




Imagem por Raíza Braz

CERTIFICANDO O SEU ALUNO

Seu aluno acaba de concluir uma nova etapa em sua vida. Ele mergulhou no mundo da robótica e descobriu um universo de novos conhecimentos. Para concluir esta etapa, que tal premiá-lo com um certificado? Veja um exemplo de certificado.

PREMIAÇÕES

Neste último dia de aula, seus alunos participarão de uma competição. Você pode, simbolicamente, entregar **medalhas** semelhantes às da OBR, com a seguinte classificação:

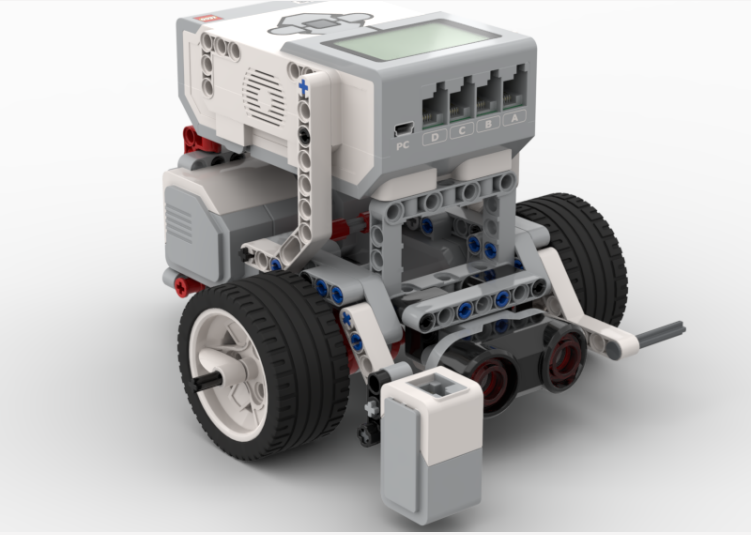
- Engrenagem de ouro
- Engrenagem de prata
- Engrenagem de bronze

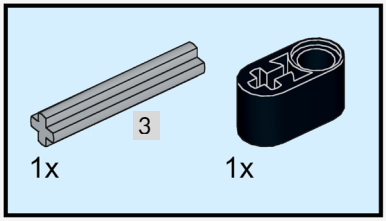


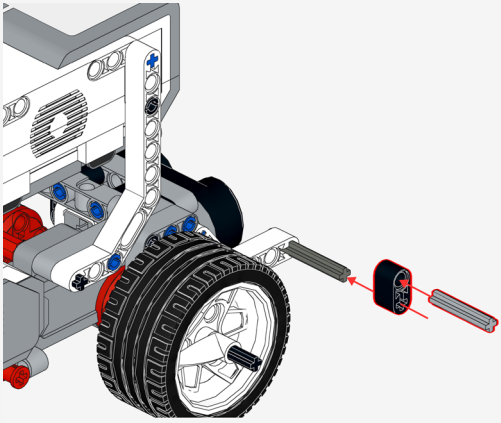
Imagem: freepick.com

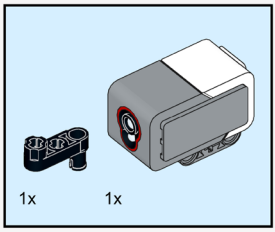
Você também pode entregar um símbolo que demonstre o tipo de engrenagem ao aluno, como **botons** ou **cartões**. Você também pode optar por entregar **títulos**, como o de **montador mestre**, aos alunos que gostaram da montagem e se desenvolveram bem na atividade; o de **programador júnior**, aos alunos que apresentaram afinidade com a área. Pense em outros títulos para que todos os seus alunos sejam premiados.

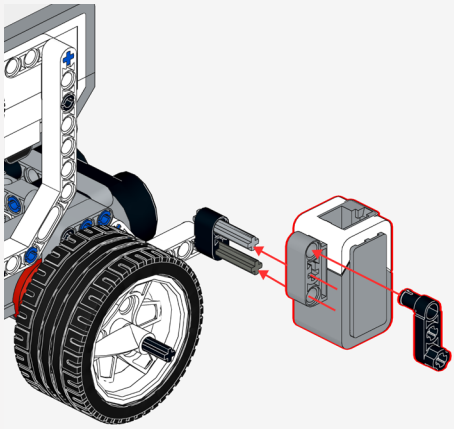
Robô *Driving Base 2*











DEMONSTRAÇÃO



Se você está lendo em PDF interativo, **clique aqui** para assistir o vídeo.

Robô *Driving Base 2*

Esta será nossa última proposta de desafio. A missão do robô consiste em seguir uma linha, usando um sensor de cor, e desviar de obstáculos, usando um sensor ultrassônico.

Na terceira aula, seus alunos tiveram a oportunidade de montar um conjunto de instruções para usar o sensor de cor para o robô responder ao estímulo da luz ambiente. Na quinta aula, seus alunos executaram uma programação de desvio no robô. Agora, eles configurarão o sensor no modo cor para que o robô seja capaz de seguir uma linha preta.

Nesta aula, a programação do sensor de cor será utilizada e adaptada para realizar as duas ações que são esperadas do robô. Observe a seguir o algoritmo que será executado nesta nova programação.

ALGORITMO

Iniciar

Repita infinitamente

Se a proximidade entre o sensor ultrassônico e o obstáculo for menor que 15 cm

Vire à direita
Siga em frente
Vire à esquerda
Siga em frente
Vire à esquerda
Siga em frente
Vire à direita

Se a proximidade entre o sensor ultrassônico e o obstáculo for maior que 15 cm, verifique

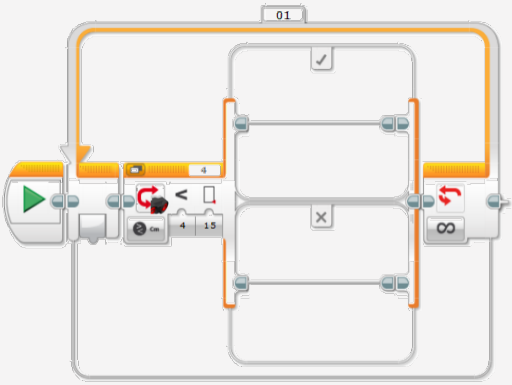
Se o sensor de cor detectar a cor branco
motor grande (porta B) será desligado
motor grande (porta C) permanecerá ligado

Se o sensor de cor detectar a cor preto ou marrom
motor grande (porta B) permanecerá ligado
motor grande (porta C) será desligado

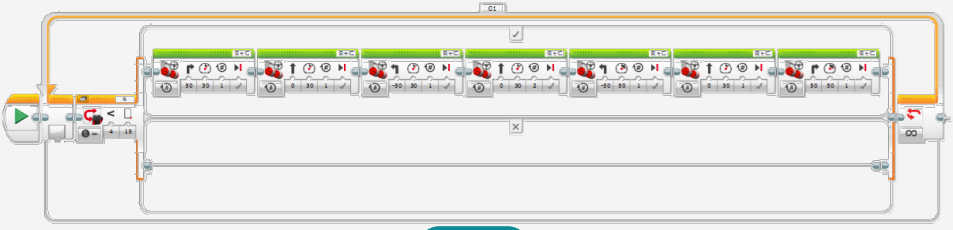
Fim

A etapa inicial desta programação é semelhante às etapas realizadas em aulas anteriores. Vamos inserir os **blocos da aba fluxo** para controlar as instruções a serem dadas.

Inicie a discussão acerca da programação, relembrando o conjunto de instruções necessárias para desviar de um obstáculo. Traga à memória de seus alunos o primeiro passo desta programação, que consiste em inserir um **bloco de repetição-ciclo**, para fazer o robô executar infinitas vezes os comandos inscritos neste bloco de programação. Em seguida, insira o **bloco de comutação** e o configure para que ele utilize o sensor ultrassônico no modo comparar objetos a uma distância **menor que (< - 4)** ou **menor ou igual que (≤ - 5)** a 15 cm e, a partir da verificação desses parâmetros, obtenha um resultado verdadeiro ou falso para esta condição.



Vamos aplicar a mesma lógica da programação do robô da aula 5. Se o sensor ultrassônico detectar um obstáculo a uma distância **menor ou igual** a 15 cm, a condição estabelecida deve ser verdadeira, e o robô deverá executar o desvio do obstáculo identificado na pista. Contudo, se o sensor ultrassônico não detectar obstáculo à sua frente, a condição estabelecida deverá ser falsa. O comando da programação da aula 5 para a condição falsa era **seguir em frente**. No entanto, na programação desta aula, o comando será **seguir a linha preta** sempre que a condição estabelecida por falsa.



Vamos iniciar a etapa da programação na qual o robô terá de seguir uma linha. Para que seus alunos compreendam a ação que o robô deverá executar, trace uma linha no chão da sala e peça que alguns alunos andem sobre a ela. Peça que os demais alunos observem os movimentos que serão realizados pelas pernas dos alunos que andarão sobre a linha.

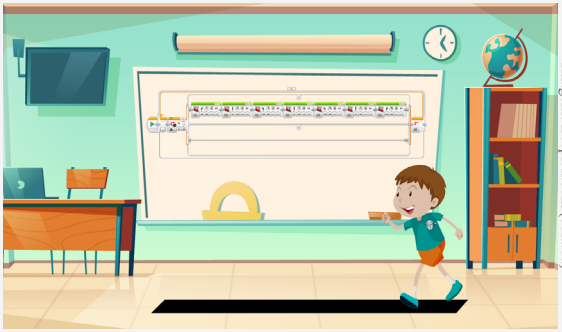
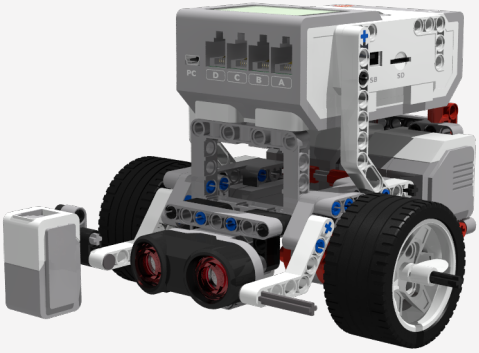
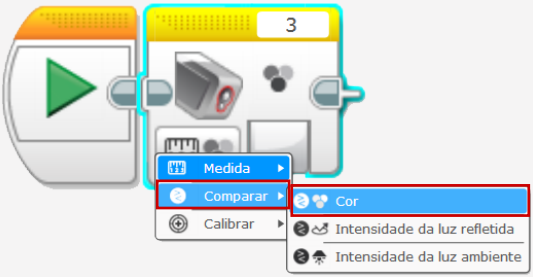


Imagem: freepick.com (editada)

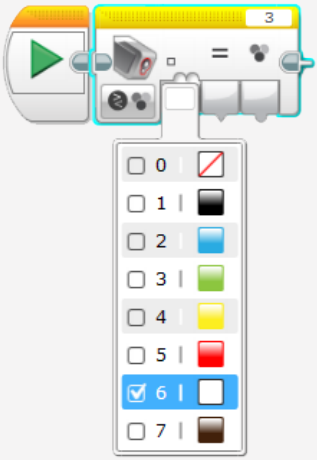
Seu aluno, ao seguir a faixa, precisou movimentar uma perna de cada vez para andar sobre a linha. O aluno detecta a linha usando os olhos. A perna direita do aluno executa o primeiro passo, posicionando o pé em cima da linha, a outra perna permanece parada durante a movimentação da perna direita. Depois disso, o aluno segue a sequência de passos, que consiste em movimentar a perna esquerda e posicionar o pé em cima da linha enquanto a perna direita está parada. O ser humano executa os passos de forma linear graças ao cerebelo, uma região da central de comando humana (cérebro) responsável pelo equilíbrio. O robô usado nesta aula, no entanto, executará o movimento de zigue-zague, pois ele está equipado com apenas um sensor de cor. Se em suas aulas você dispuser de mais de um sensor de cor para utilizar no robô, você pode adaptar o robô *driving base* e programá-lo para seguir a linha de forma linear, usando dois sensores de cor. Observe que o uso de dois sensores no robô não deve comprometer o trabalho das outras equipes.



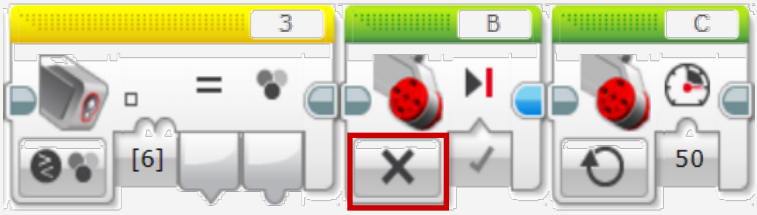
Para que o robô siga a linha, é necessário configurar o sensor de cor. Para tal, siga as instruções exibidas na imagem ao lado. Na aba sensores, selecione o **sensor de cor > modo de operar > comparar > cor**. Logo você perceberá que o bloco do sensor de cor mudará e que haverá um espaço para selecionar cores.



Quando a condição estabelecida no bloco do sensor de cor for falsa, a programação obedecerá às novas condições, que serão descritas em dois blocos do sensor de cor. O **bloco 1** diz que a primeira cor que o sensor detectar será a branca. Caso o sensor a detecte, ele executará os seguintes comandos dos blocos de motores: o **motor B** desligará; o **motor C** (que corresponde ao motor do lado esquerdo do robô) permanecerá ligado e se movimentará para a direita. Dessa forma, o sensor de cor do robô o guiará ao encontro da linha preta na pista. Antes de iniciar a programação, posicione o robô ligeiramente à esquerda da linha preta para que, quando a programação for iniciada, o robô consiga identificar a cor preta da faixa na pista.



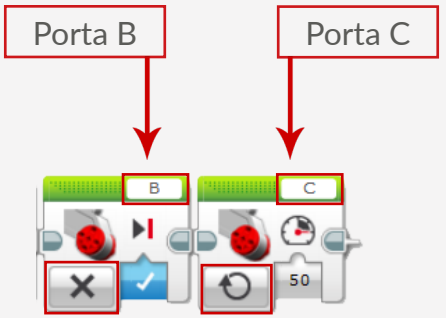
Na imagem abaixo, o sensor de cor comparará as cores e, quando ele detectar **branco (6)**, o robô se movimentará para buscar a linha preta. Como estamos configurando cada motor de forma individual, os motores devem receber comandos para operar de modo **oposto** um ao outro (desligado/ligado). Essa lógica da oposição também precisa ser aplicada na próxima movimentação dos motores, ou seja, se o **motor B** estiver **ligado** no próximo conjunto de blocos de ação da programação, o **motor B** operará **desligado**.



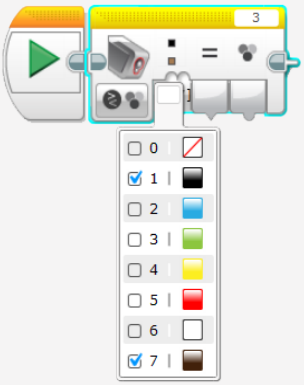
Nesta programação, usaremos um bloco de motor diferente. Na aba de ação do ambiente de programação da Lego, selecione dois blocos **motor grande**, como exibido na figura abaixo. Enquanto um motor operar ligado, o outro operará desligado. Lembre-se de configurar as portas dos motores para que sejam opostas. No exemplo ao lado, o **motor B** é o do lado direito do robô e opera desligado, e o **motor C** é o do lado esquerdo do robô e opera ligado.

Essa programação fará o robô posicionado sobre a superfície branca da pista do desafio detectar a cor preta da linha quando se deslocar um pouco para a direita.

Observe que a força do **motor C (ligado)** nesta programação possuirá o valor **50** como padrão.



Configurar o sensor de cor para que ele detecte a cor preta é bastante simples. Faremos isso da mesma forma como a usada anteriormente. Insira um novo bloco de sensor de cor, dando continuidade à sequência de blocos de comando anteriores, e selecione as cores **(1) preto** e **(7) marrom**. É importante selecionar a cor marrom por causa das variações externas, como por exemplo, a carga da bateria, a luz interna e a externa do ambiente em que o robô estiver. Essas variações podem fazer o sensor de cor perder parte de sua capacidade de detectar a cor preta. Com essa configuração de cores, o sensor de cor conseguirá realizar a leitura de qualquer variação de cor que existir entre as cores preta e marrom.



Nos blocos de ação, selecione dois motores, como mostrado na figura ao lado: motor B (direito) ligado e motor C (esquerdo) desligado. Essa programação fará o robô se deslocar um pouco para a esquerda. Por dedução, como teremos apenas a cor branca na superfície à esquerda, o sensor imediatamente a reconhecerá, finalizando, assim, a programação contida na condição falsa e reiniciando a programação.



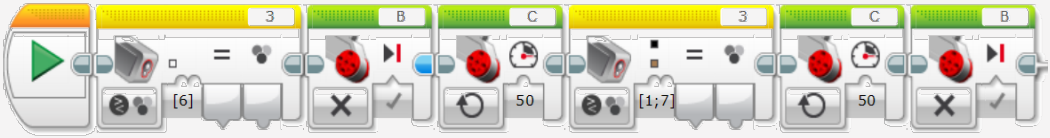
Após finalizados todos os passos para a resposta negativa (falsa) do sensor de cor, a programação será a seguinte:

Sensor detecta a cor branca

anda um pouco para a direita

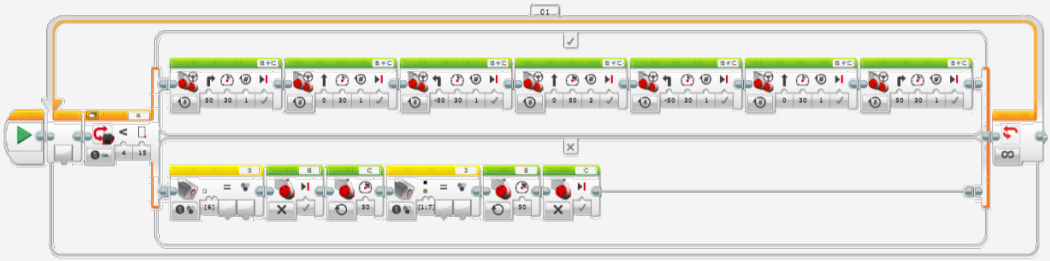
Sensor detecta a cor preta

anda um pouco para a esquerda



Observe a programação abaixo e analise o resultado. Professor, tenha em vista que sensores recebem influência do meio em que o robô está inserido. Nem sempre a programação executada em nossos testes funcionará perfeitamente no seu robô. O mesmo ocorrerá com a programação dos seus alunos. Talvez, nem sempre a programação que você criou será executada perfeitamente pelo robô das crianças. Por isso, seus alunos precisam entender a lógica do problema para propor soluções.

Programar é pensar e exige de você, professor, e de seus alunos esforço para compreender os processos de estabelecer **o que quer obter** e **como obtê-lo**. Muitas vezes, você traçará uma lógica para solucionar o problema, escreverá o programa e, ao testá-lo, poderá obter um resultado não desejado. Isso faz parte do processo! Programar é tentar! Tente usar a lógica que sugerimos e, se não der certo, adapte o programa para as influências do seu ambiente, para o tipo de material a que você tem acesso e para o nível de desenvolvimento e de conhecimento de seus alunos.



SOBRE OS AUTORES



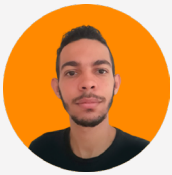
LEBIAM TAMAR GOMES SILVA

Doutora e Mestre em Educação e Pedagoga. Professora Associada do Departamento de Habilitações Pedagógicas do Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba. Vice-coordenadora do Grupo de Pesquisa GEINCOS/CE/UFPB. Desenvolve atividades de ensino na graduação em Pedagogia e outras licenciaturas, de pesquisa e de extensão sobre tecnologias aplicadas à educação, à inovação em educação, a metodologias e práticas educativas inovadoras.
Email: lebiam.silva@academico.ufpb.br
Lattes: http://lattes.cnpq.br/2719399325934370



ALEXANDRE MACEDO PEREIRA

Doutor em Educação (área Educação Ambiental), Mestre em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia, Psicopedagogo e Pedagogo. Professor do Departamento de Habilitações Pedagógicas do Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba. Coordenador do Grupo de Pesquisa Educação Ambiental e Formação de Professores.
E-mail: amp@academico.ufpb.br Lattes: http://lattes.cnpq.br/1811131513642380



ALDO RIBEIRO DE LIMA

Graduando em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba. Membro da Extensão Laboratório de Robótica Educacional - UFPB. Email aldoribeiroft@gmail.com Lattes: http://lattes.cnpq.br/0650195093926654



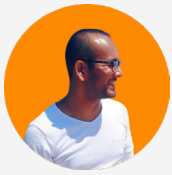
ANA PAULA DA SILVA AZEVEDO

Graduanda em Pedagogia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Mestre em Comunicação - PPGC/UFPB e Graduada em Comunicação Social pela UFPB. Membro do Programa Institucional de Iniciação à Docência - Pibid. Email: azevedoanaps@gmail.com. Lattes: http://lattes.cnpq.br/2811200523547330



ANA RAQUEL DANTAS DE ALMEIDA

Graduanda em Pedagogia pela Universidade Federal da Paraíba. Membro da Extensão Laboratório de Robótica Educacional. Email: anaraquelardda1@gmai.com. Lattes: http://lattes.cnpq.br/9058223305339099



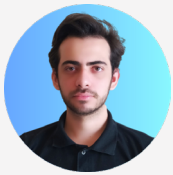
ANTONIO WAGNER RODRIGUES DE LIMA

Graduando em Matemática Computacional pela Universidade Federal da Paraíba. Membro da Extensão do Laboratório de Robótica Educacional. Email:antonio.wagner@mat.ci.ufpb.br. Lattes: http://lattes.cnpq.br/3993345913461725



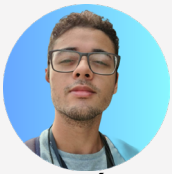
EVERTON NASCIMENTO DA SILVA

Graduado em Redes de Computadores pelo IFPB, Graduando em Sistemas para Internet pela UNIESP e Pós-graduando em Segurança da Informação, pelo UNIPE. Membro da Extensão Laboratório de Robótica Educacional - UFPB. Email: everton.nascimento.ti@gmail.com. Lattes: http://lattes.cnpq.br/2798608246268455



JORGE LUIZ HENRIQUES DE ARAUJO JUNIOR

Graduando em Engenharia de Produção Mecanica, pela Universidade Federal da Paraíba. Técnico em eletromecânica. Membro do LaSER - Laboratório de Engenharia de Sistemas e Robótica . Email: jorge.luiz.henri@hotmail.com. Lattes: http://lattes.cnpq.br/0794286917540422



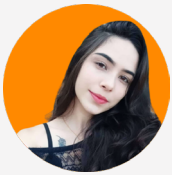
JOSÉ DE ARIMATÉA FERREIRA DOS SANTOS FILHO

Graduando em Ciência de Dados e Inteligência Artificial pela Universidade Federal da Paraíba. Membro do projeto de Extensão Laboratório de Robótica Educacional. Email: jafdsf@academico.ufpb.br



JOSICLEIDE DA SILVA RODRIGUES

Graduanda em Licenciatura em computação - EaD pela Universidade Federal da Paraíba. Membro da extensão Laboratório de Robótica Educacional - UFPB. Email: Josyrodriguespb@hotmail.com



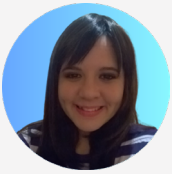
JULIANNE GALINDO DE SALES

Graduanda em Pedagogia Educação do Campo pela Universidade Federal da Paraíba e em Psicologia pelo Centro Universitário de João Pessoa - UNIPE. Membro da Extensão Laboratório de Robótica Educacional - UFPB. Email: juliannesales0@gmail.com Lattes: http://lattes.cnpq.br/4573252772803030



LETÍCIA RODRIGUES DUMONT GUALTER

Graduanda em Pedagogia, pela Universidade Federal da Paraíba. Membro da Extensão Laboratório de Robótica Educacional - UFPB. Email: le.dumont@hotmail.com Lattes: http://lattes.cnpq.br/9316683400153944



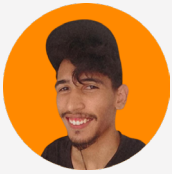
MARIA HELENA AZEVEDO MACEDO

Graduanda em Pedagogia pela Universidade Federal da Paraíba. Membro do projeto de Extensão Laboratório de Robótica Educacional. E-mail: Helenamacedo98@gmail.com Lattes: http://lattes.cnpq.br/1401744625033259



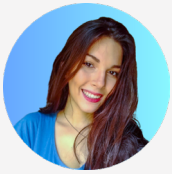
RAÍZA DE SOUZA BRAZ

Graduanda em Pedagogia pela Universidade Federal da Paraíba. Membro da Extensão Laboratório de Robótica Educacional. Email: raiza_101@hotmail.com Lattes: http://lattes.cnpq.br/1592900147949190



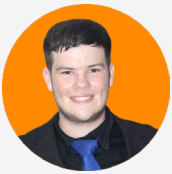
THIAGO HENRIQUE MELO DE SÁ

Graduando em Pedagogia pela Universidade Federal da Paraíba. Membro da Extensão Laboratório de Robótica Educacional - UFPB. Email: wardg140@gmail.com Lattes: http://lattes.cnpq.br/7003224132715830



VALÉRIA LIMA DOS SANTOS

Graduanda em Pedagogia pela Universidade Federal da Paraíba. Membro da Extensão Laboratório de Robótica Educacional - UFPB. Email: valerialima.ufpb@gmail.com Lattes: http://lattes.cnpq.br/8227799935351516



WAGNER DANTAS GARCIA

Graduando em Engenharia da Computação, pela Universidade Federal da Paraíba. Técnico em Manutenção e Suporte em Informática, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Membro do LaSER - Laboratório de Engenharia de Sistemas e Robótica. Email: wagnergarcia@cc.ci.ufpb.br Lattes: http://lattes.cnpq.br/2053751328244947

Esse livro foi diagramado por Raíza Braz e publicado em formato de arquivo PDF interativo pela Editora do CCTA/UFPB em 2022. A fonte usada no miolo é Lato 12.



ISBN 978-65-5621-222-7

