

Robótica Educativa e Matemática nos Anos Iniciais



Propostas de Atividades

Érica Oliveira dos Santos

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Curitiba
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Formação
Científica, Educacional e Tecnológica



TERMO DE LICENCIAMENTO



Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença

APRESENTAÇÃO

Professores atuantes no Ensino Fundamental Anos Iniciais, este material é para vocês que desejam inovar suas práticas de ensino.

O Recurso

Como uma das possibilidades de inserção das tecnologias digitais na escola, temos a Robótica Educacional. Ela é um recurso, genuinamente, integrador de várias áreas de conhecimento e de conceitos; que agrega diversas disciplinas curriculares e associa teoria e prática em atividades aplicáveis ao cotidiano da atualidade.

Temos aqui um conjunto de propostas didáticas que emergem da pesquisa, ROBÓTICA EDUCACIONAL NAS ESCOLAS DE CURITIBA: POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA COM O LUDOBOT, desenvolvida pela autora durante o curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Nessa pesquisa, cuja área de concentração foi *Ensino, Aprendizagem e Mediações*, o contexto central foi a Educação Matemática.

O Objetivo

Consideramos que o processos de construção, automação e programação de protótipos na robótica podem ser oportunidades de trabalho didático de qualidade com os estudantes se realizado sob uma perspectiva de investigação para transformar ideais em produtos utilizáveis no ambiente natural e social.

O objetivo desse trabalho é, por meio da aproximação entre teoria e prática, levar os aprendizes dos anos iniciais da Educação Básica, à compreensão do funcionamento das coisas. Nesse sentido, aprender, compartilhar e produzir conhecimentos sobre e com a tecnologia digital é, também, um processo de formação do sujeito crítico.

Por apresentar um caráter lúdico, com a figura do robô, e ser uma área que desperta a curiosidade e o imaginário das crianças, a Robótica Educacional tem grande potencial para contribuir com a melhoria da qualidade do ensino interdisciplinar e, especificamente, da Matemática, como área de conhecimento presente em todas as dimensões da vida humana.

Por quê?

A robótica pode ser uma forma de trabalhar com conteúdos curriculares que desenvolvem o raciocínio lógico e científico, a capacidade de aprender e de programar computadores. Ela pode levar a mudanças na maneira como outras aprendizagens acontecem e ser uma organização pedagógica significativa no trabalho por competências, indicado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017), o que requer decisões didáticas sobre e o que os estudantes devem “saber” e “saber fazer”.

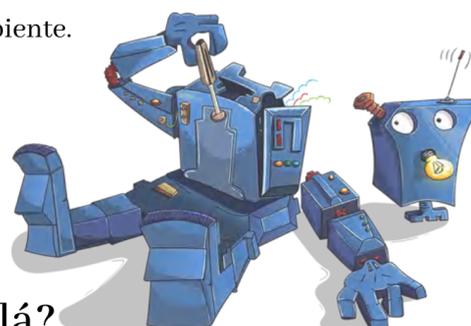
Ao trabalharmos com a robótica, integramos habilidades específicas em competências gerais relativas a diferentes áreas do conhecimento.

Como fazer acontecer?

O ensino pautado no uso da robótica promove crescimento intelectual do estudante por meio de ações que englobam a experimentação, a construção, a reconstrução, a observação e a análise, a capacidade de aplicação de procedimentos e de sínteses. Na busca de soluções a problemas deflagradores de seus projetos, os estudantes visualizam e questionam resultados e processos e se constituem como aprendizes autônomos da Ciência.

O que você vai ler e aprender a fazer?

A partir da apresentação do LUDOBOT, um conjunto composto de peças eletrônicas, sensores, atuadores entre outras, e de um software de programação, descrevemos as possibilidades de uso deste material entendendo-o recurso para o ensino de Matemática. Sua vontade de explorar, criar e de ensinar melhor será fundamental, assim como, entender que o erro é parte integrante e importante do processo de aprendizagem, seu e dos estudantes. Este não é manual, mas um texto para quem está num ponto de partida para a inserção da robótica como recurso para o ensino na escola e quer inovar por meio do ensino para o desenvolvimento de soluções a problemas reais da sociedade e do ambiente.



Vamos lá?

*Na linguagem da informática, *Scripts* são um conjunto de instruções em código.

São "roteiros" que trazem informações a serem processadas e transformadas em ações efetuadas por um programa principal.

Conheça os resultados do nosso *script* de pesquisa e use para montar o seu programa de ensino.

SCRIPT*



INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais, criadas no século XX, revolucionaram a comunicação e a economia mundial; transformaram o modo de produção de bens e serviços, modificando ou substituindo o trabalho humano diretamente realizado: acelerando processos interativos e de troca de informações. Neste século XXI, elas minimizam ainda mais os efeitos das distâncias físicas e temporais nas comunicações e atualizam comportamentos sociais continuamente em função de usos de novos instrumentos. O movimento tecnológico segue em acelerada inovação nas sociedades industrializadas.

Nesse contexto tecnológico digital em que se encontra boa parte das sociedades, está também a educação formal e a instituição escolar. O que e como se aprende em instituições de ensino permanece como objeto de estudo e de aprofundamento teórico-educacional, em especial, porque os instrumentos utilizados no cotidiano da escola compõem, direta ou indiretamente, a relação entre ensino e aprendizagem.

Para D'Abreu (2002), a robótica é um ramo da tecnologia que transforma sistemas mecânicos em motorizados, engloba mecânica, eletrônica e computação no desenho e construção de robôs. Para que ela possa ser utilizada na escola, faz-se necessário o uso conjuntos básicos de instrumentos, um dispositivo computadorizado e uma linguagem de programação.

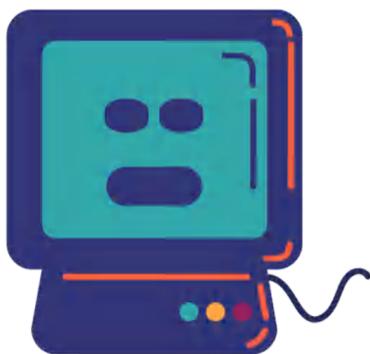
Incorporar a robótica em atividades escolares requer ações de planejamento didático que dependem de fundamentação adequada às demandas da contemporaneidade:

- planejamento para a montagem de produtos robotizados;
- organização e experimentação do funcionamento de recursos no âmbito de situações de aprendizagem e
- a verificação dos resultados, tanto de ações individuais quanto coletivas.

Entre as concepções teóricas exploradas para fundamentar o uso da Robótica Educacional, comumente, é citado o construcionismo de Papert (2008), que surgiu a partir do construtivismo de Piaget (1983).

O uso das tecnologias digitais, entre elas a robótica, nos processos pedagógicos possibilita mudanças na forma de criar e produzir conhecimentos de forma coletiva (LÉVY, 1993, 2015) e, ainda, oportuniza a reorganização de atividades intelectuais individuais (TIKHOMIROV, 1981). Nessa perspectiva, pode-se considerar que o uso de tecnologias digitais na escola pode colaborar tanto na utilização de estratégias diferenciadas de ensino, quanto oportunizar a estudantes outras formas de compreender conceitos fundamentais. A robótica educacional é uma possibilidade pedagógica para a construção de conhecimentos na escola, uma vez que compõe o movimento de transformação social contextual e contemporaneamente situado.

A inserção das tecnologias digitais nos processos educacionais leva a novas formas de ensino, construções criativas, fluidas, mutáveis, que contribuem para que as pessoas e a sociedade possam vivenciar pensamentos, comportamentos e ações criativas e inovadoras que as encaminhem para novos avanços socialmente válidos no atual estágio de desenvolvimento da humanidade (KENSKI, 2003).



Vamos juntos nessa nova Pedagogia?



O CONSTRUCIONISMO DE PAPERT

O campo da Robótica Educacional tal como situado atualmente, é precedido por Seymour Papert, que concebeu os pressupostos a serem considerados para o uso de computadores, da programação e da robótica nas escolas. Em 1967, ele começou a desenvolver a linguagem de programação LOGO. Sua intenção era desenvolver uma linguagem que fosse acessível a pessoas adultas principiantes em programação ou crianças, mesmo as que ainda não tivessem domínio sobre os caminhos iniciais da matemática.

Um dos primeiros trabalhos do grupo de pesquisa liderado por Papert, após a criação da linguagem Logo, foi um dispositivo denominado Tartaruga, em 1969. A intenção era de que o dispositivo pudesse possibilitar experiências de envolvimento das crianças com a matemática, como citado por ele, para ter "a matemática como uma língua viva" (PAPERT, 1985, p. 18). Este é um dos primeiros dispositivos de que se tem registro sobre materiais para uso de robótica nas escolas.

No ano de 1984, o grupo Lego iniciou uma parceria com o Massachusetts Institute of Technology (MIT), em colaboração com o professor Seymour Papert, Stephen Ocko e Mitchel Resnick. Após pesquisas e experiências, chegaram ao Lego Mindstorms RCX em 1998. O Kit é uma justa homenagem ao precursor de todas estas pesquisas, Seymour Papert, e desta forma, estava criado o kit de Robótica Educacional como conhecemos hoje (PRADO, MORCELI, 2019).

Crianças utilizando a primeira Tartaruga de Chão em 1969



Fonte: <<https://logothings.github.io/logothings/The80s.html>> Acesso em: 27 out. 2020.

Maleta do Kit Lego Mindstorms RCX



Fonte: <http://www.creativerobotics.com.my/products_rcx.htm> Acesso em: 27 out. 2020.

O CONSTRUCIONISMO DE PAPERT

Falar da história desses materiais é importante para abordarmos um ponto central na teoria do construcionismo de Papert (1985, 2008), o berço de sua teoria é o construtivismo na perspectiva de Piaget (1983).

Para Piaget, o conhecimento não é inato, tampouco acumulado, ele é resultado de um processo que se desenvolve a partir da ação do sujeito sobre objetos, o que suscita processos adaptativos cada vez mais complexos, ou seja, a construção de conhecimentos. As pesquisas de Piaget resultantes de análises qualitativas das respostas infantis a diferentes problemas lógico-matemáticos, lhe permitiram compreender o desenvolvimento cognitivo humano. É importante destacar que o interesse de Piaget era a epistemologia genética, ou seja, compreender a gênese do conhecimento, não desenvolver uma teoria voltada para a educação.

Papert que trabalhou com Piaget, se interessou pela perspectiva construtivista e buscou pesquisar e desenvolver materiais que pudessem ser ferramentas para construir conhecimento, para além disso, cria uma teoria e defini uma abordagem para educação com o cunho de potencializar a característica epistêmica de conhecimento, inerente das experiências trazidas pelas crianças, como um meio importante para envolver-se em um processo que a leve a construir uma nova aprendizagem, "Se realmente olharmos a criança como um construtor estamos no caminho de uma resposta. Todos os construtores necessitam materiais para suas obras" (PAPERT, 1985, p. 21).

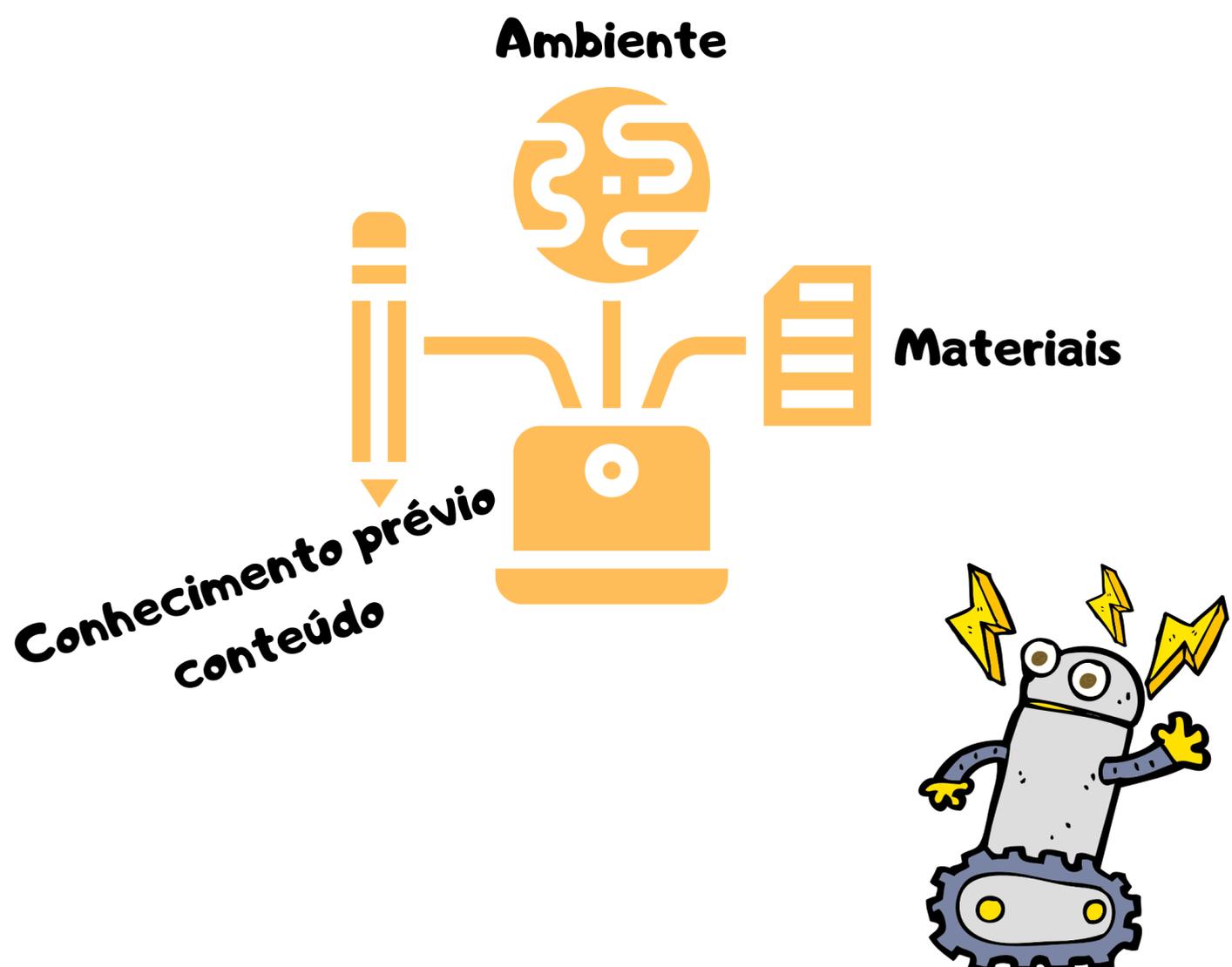
Construtivismo, Construcionismo e ensino escolar

A perspectiva construcionista de ensino privilegia o concreto, considerando que a aprendizagem se torna mais eficaz quando é proporcionada por um contexto consciente em que o aprendiz pode construir suas ideias e representá-las no mundo real. Para além da ênfase ao cognitivo, preocupa-se também com o aspecto afetivo, de atribuição de significado ao conhecimento. O motor que move essa forma de ensino é a questão de que o produto pensado deve ser mostrado, discutido e analisado.

A questão do processo de ensino está aliada ao contexto, ao conteúdo e à capacidade que a criança tem de aprender por si própria, a partir de um conjunto de peças para construção (PAPERT, 2008).

Há uma tríade a ser considerada: 1) conhecimentos prévios/conteúdos, 2) materiais e 3) ambiente.

Há uma concepção que embasa a ação didática: O conhecimento é uma construção dependente de ações concretas.





A ROBÓTICA NAS ESCOLAS DE CURITIBA

No ano de 2002 foi realizado um evento promovido pela Secretaria Municipal de Educação (SME), chamado de *Instituto de Inverno*, com a presença de pesquisadores do MIT. Cerca de 200 profissionais da educação participaram de uma imersão de duas semanas ao longo do mês de julho, em atividades envolvendo a temática de tecnologias para uso escolar. Neste evento foram oferecidas oficinas com os kits de montagem Lego e linguagem de programação Logo. A partir dessa iniciativa em 2004, o município fez a aquisição de kits de montar e kits de robótica Lego para as escolas. Estes kits acabaram sendo mais utilizados pelas escolas que contemplam o Ensino Fundamental Anos Finais, com projetos desenvolvidos em modalidade de contraturno.

Neste mesmo ano formaram-se equipes de estudantes que começaram a participar de torneios e eventos, como a First Lego League (FLL) e Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), obtendo algumas premiações. Em 2015 ocorreu uma parceria entre a Rede Municipal de Ensino (RME) de Curitiba e Instituto Federal do Paraná (IFPR) para a realização de assessoramentos junto às equipes de Robótica Educacional das escolas de Ensino Fundamental Anos Finais, que já participavam do projeto em contraturno escolar.



Em 2018, com o intuito de ampliar o trabalho com Robótica Educacional na RME de Curitiba, a SME lançou um projeto que passou a considerar, de maneira mais engajada, o trabalho com robótica para estudantes do Ensino Fundamental Anos Iniciais. Deste modo, 185 unidades educacionais de Ensino Fundamental Anos Iniciais e Finais receberam cada uma, 10 kits de robótica Ludobot, fabricados pela empresa Microduino. Os professores dessas unidades começaram a receber formação e acompanhamento para desenvolverem ações envolvendo a robótica com os conteúdos curriculares, ou seja, em horário destinado as atividades curriculares.



A concepção de Robótica Educacional defendida pela RME, emergiu do contexto da visão adotada por Papert (1985, 2008), para utilização da tecnologia para educação. A renovação do projeto apresenta como sugestão de metodologia para o trabalho, a Aprendizagem Criativa, movimento decorrente da visão do construcionismo de Papert. Por esse motivo, consideramos que a reformulação do projeto se fundamenta na mesma base teórica.

No ano de 2020 devido ao cenário de pandemia ocasionado pelo novo Coronavírus, no mês de março, diante da situação de emergência em saúde pública, a Prefeitura da cidade de Curitiba decretou a suspensão das aulas presenciais. No mês de abril a SME iniciou a modalidade de ensino remoto, com isso apresentou também videoaulas de robótica uma vez por semana.



Clique aqui e conheça as aulas



MICROMUNDOS E APRENDIZAGEM CRIATIVA

O termo micromundo pode ser contextualizado como a perspectiva de colocar o estudante em um cenário que possibilite um encadeamento de ideias, por meio de um ambiente no qual a criança explore elementos ricos em descobertas para ela, resultando em uma construção própria. “O micromundo relevante se encontra despido de complexidade, é simples, atingível” (PAPERT, 1985, p. 194). Nossa leitura sobre o construcionismo de Papert (2008) é de que esta teoria voltada para a educação que oportuniza um conhecimento que não é transmitido, e sim construído, via realização de trabalhos de forma concreta. Não o único, mas o professor é um grande responsável por oferecer um ambiente (que Papert chamou de águas férteis), no modelo de micromundos com uma gama de atividades matematicamente ricas.

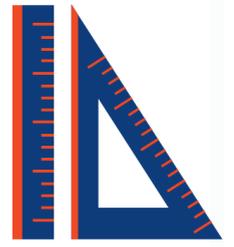
A metodologia de trabalho com a Aprendizagem Criativa de Resnick (2020), essencialmente remete-se ao trabalho a partir de uma abordagem baseada em projetos. Resnick estudou e desenvolve pesquisas no MIT tendo Papert como mentor. Declaradamente suas propostas de trabalho com tecnologia e educação são influenciadas por sua experiência de trabalho com Papert. Ao anunciar o trabalho com a Aprendizagem Criativa ele declara que as pessoas aprendem mais ao resolverem problemas por meio de projetos em que estejam motivadas, que tenham interação entre pares e que seja em um contexto envolvente. Basicamente isto se refere ao contexto enunciado por Papert (1985), ao elaborar e nomear sua concepção de micromundo. Em suma, o micromundo é um ambiente em que se realiza uma ação significativa. Essa ação possibilita visualizar e estabelecer relações com outras situações e, assim, estabelecer regras. Na orientação para o trabalho pedagógico com a robótica a SME sugere o trabalho com micromundos como uma ação para colocar em prática a Aprendizagem Criativa.

A inspiração para as pesquisas de Resnick é o modo como as crianças aprendem no jardim de infância, tanto que criou um Grupo de Pesquisa que nomeou *Lifelong Kindergarten* - jardim de infância o longo da vida. O termo Jardim de Infância é proveniente da abordagem de ensino criada pelo alemão Friedrich Froebel, quando criou o primeiro jardim de infância em 1837. A proposta da Aprendizagem Criativa é um desdobramento das pesquisas do grupo *Lifelong Kindergarten* do MIT.

Baseada em quatro pilares – Paixão, Projetos, Pares e Pensar Brincando, seu intuito é desenvolver experiências de aprendizagem que possibilitem às pessoas de todas as idades e contextos, projetar, criar, experimentar e explorar. Para Resnick (2020) esses princípios, tão caros ao jardim de infância, deveriam se estender ao longo de toda a vida.

Resnick (2020), ao apresentar fundamentação de pesquisa em teóricos como Papert, Froebel e Piaget, considera que as ideias não nascem como um raio, elas precisam ser construídas e cultivadas, e ocorrem em vários ciclos, que nomeou de espiral da aprendizagem criativa. É como um motor em constante movimento para promover o pensamento criativo: imaginar, criar, brincar, compartilhar, refletir e imaginar.





ROBÓTICA EDUCACIONAL E MATEMÁTICA

É importante que o uso das tecnologias digitais no ensino ocorra de forma a considerar suas possibilidades e implicações. O professor é conexão importante na mediação para inteligência coletiva. Ao aliar a metodologia de Resolução de Problemas no ensino de Matemática e na Robótica Educacional, deve-se considerar que ao resolver um problema em um contexto de um projeto que seja instigador, os estudantes podem se engajar em buscar o conhecimento.

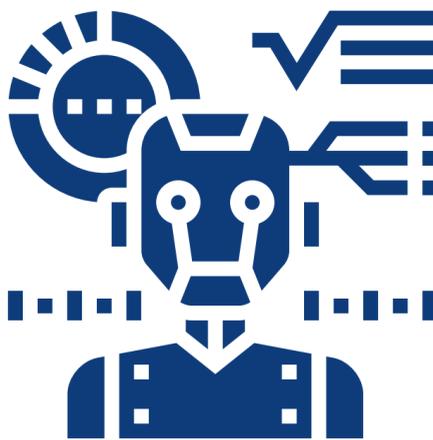
A mediação do professor é um ponto chave no trabalho com a robótica para que possam emergir os conceitos matemáticos, em especial nos Anos Iniciais. Alguns conceitos matemáticos nos acompanham desde as nossas primeiras experiências de interação com o ambiente. Porém, pode ser que dada a naturalidade com eles são utilizados, os estudantes não os relacionem com conceitos mais científicos. Apenas ao apresentar o Ludobot e propor trabalhos sem o devido olhar pedagógico profissional do professor as ideias e os conceitos não serão alcançados de pronto.

Tomando o ponto de vista de Nacarato (2012) podemos entender que conceito é a concepção, a caracterização de algo, uma ideia formulada mentalmente por um indivíduo, a partir de dado contexto. Quando este indivíduo deseja ou lhe é requisitado expressar essa ideia formulada mentalmente, a outro indivíduo, essa ideia passa a ser um conceito.

É natural que os primeiros conceitos dos estudantes, iniciantes no processo de escolarização, possam ser divergentes entre eles, e que sejam divergentes ao conceito científico, uma vez que esses conceitos foram dados por um contexto de educação não formal. São conceitos espontâneos, dados pelas experiências que o estudante já teve com determinado assunto.

Cabe ao ensino formal trabalhar estratégias e oferecer instrumentos para os estudantes avançarem em seus conceitos. É neste momento que o professor deve trabalhar valorizando os conceitos pré-existentes e, a partir da oralidade, da leitura, da escrita, do diálogo e da análise, oferecer instrumentos para que os estudantes possam se aproximar e então conhecer a definição histórica e cientificamente construída para dado conceito matemático.

Entendemos que definição é a representação de um significado de uma maneira mais singular, uma explicação mais objetiva. As definições de conceitos a determinados conteúdos fazem parte não só da Matemática, mas de todas as disciplinas escolares. Entretanto, a estratégia utilizada para chegar à definição é determinante para sua compreensão. A apresentação de conceitos matemáticos em sua forma final, ou seja, sua definição, utilizando apenas as regras e fórmulas, ignorando os conhecimentos existentes e o processo de construção dos estudantes, para chegar a determinado conceito, não se conjuga a um trabalho pautado na Resolução de Problemas, que preconiza fazer a matemática enquanto se resolve o problema.

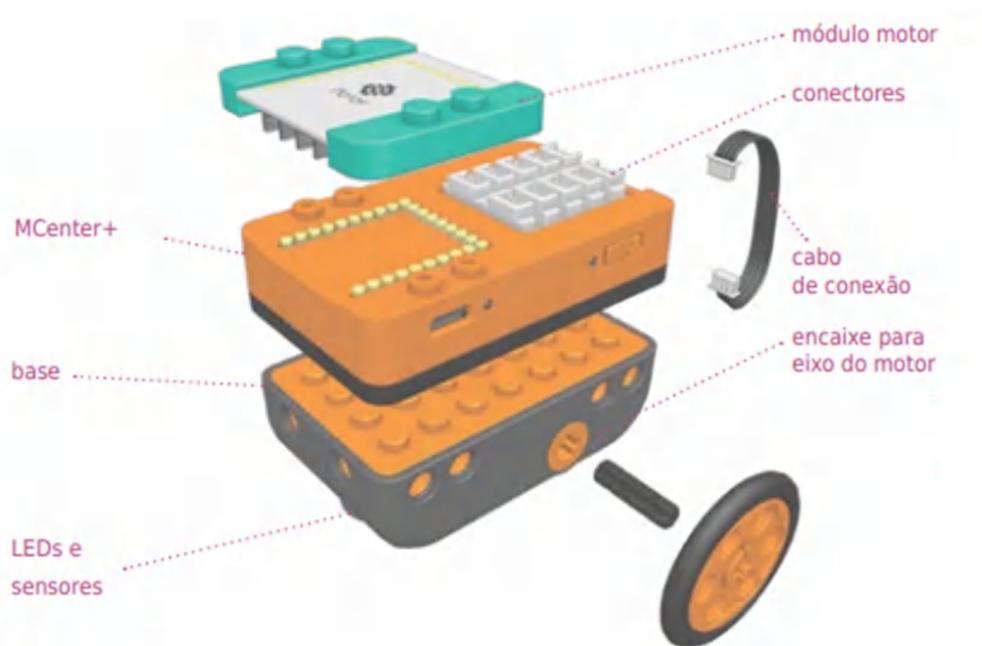


CONHECENDO O LUDOBOT

O Ludobot originalmente nomeado de Itty Bitty Buggy (IBB) é compatível com os kits Lego. De acordo com o site* da empresa fabricante o IBB é um brinquedo educacional que reduz as barreiras à educação STEM (Sigla em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). O kit entregue às escolas de Curitiba é composto por quatro grupos de peças: eletrônicos, motores, sensores, atuadores e conectores. O microcontrolador mCenter+ recebe a programação realizada no computador por meio de conexão via cabo de entrada USB. A programação também pode ser realizada em smartphones para isso existem duas opções.

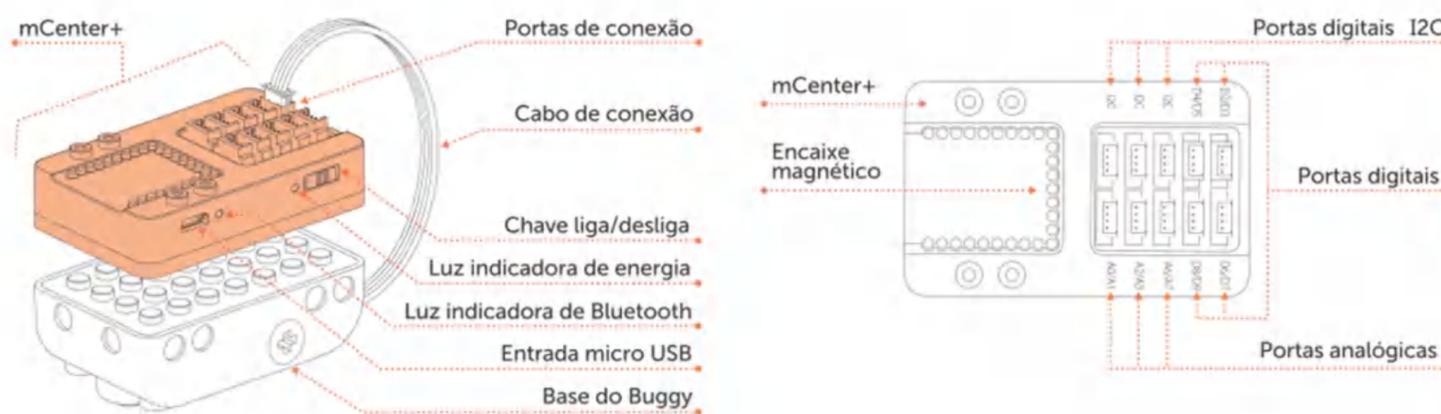
A primeira é com o aplicativo Itty Bitty Buggy que controla o movimento do robô, suas luzes LED, seus sons e também a sua capacidade de seguir linhas, como uma espécie de controle remoto, permite a programação em blocos e ainda conta com um guia para algumas montagens. A segunda opção, Ludobot by Microduino se aproxima mais do visual do software para computador, em ambos os aplicativos a programação é enviada via bluetooth ao mCenter+ que então, repassa os comandos programados aos sensores e atuadores.

Essas são as partes principais do Kit e como devem ser conectadas



Fonte: <<https://www.sesieducacao.com.br/conecta/pdf/401d4b9dcb59bf475aa8a22785df838d.pdf>> Acesso em: 05 nov. de 2020.

Veja em detalhes os componentes do mCenter+



Fonte: <https://e4aac640-7105-4d44-a831-5b02c7963834.filesusr.com/ugd/fe7f35_f4322e463fd54f8f826f4b544660f7a7.pdf> Acesso em: 05 nov. 2020.

Para conhecer o aplicativo Itty Bitty Bug
clique aqui



Para conhecer o aplicativo Ludobot By Microduino
clique aqui



CONHECENDO O LUDOBOT

Este kit também contém um módulo motor, o Motor Controller, que serve para acoplar mais motores. Dessa maneira, um motor externo pode ser conectado ao Motor Controller para acrescentar mais movimentos ao protótipo. O Motor Controller, por sua vez, deve estar conectado ao mCenter+, e esta conexão ocorre por meio de ímãs integrados ao módulo. Veja na figura abaixo.

Na figura ao lado está o kit completo, na divisão superior da caixa estão as peças eletrônicas e programáveis. Na parte inferior da caixa estão as peças plásticas, utilizadas como conectores para a construção das montagens, para melhor observação as peças plásticas foram dispostas lado a lado. Ressalta-se que nesta imagem está um adaptador para motor Lego, porém as escolas receberam os kits sem o adaptador, até o momento da realização desta pesquisa.

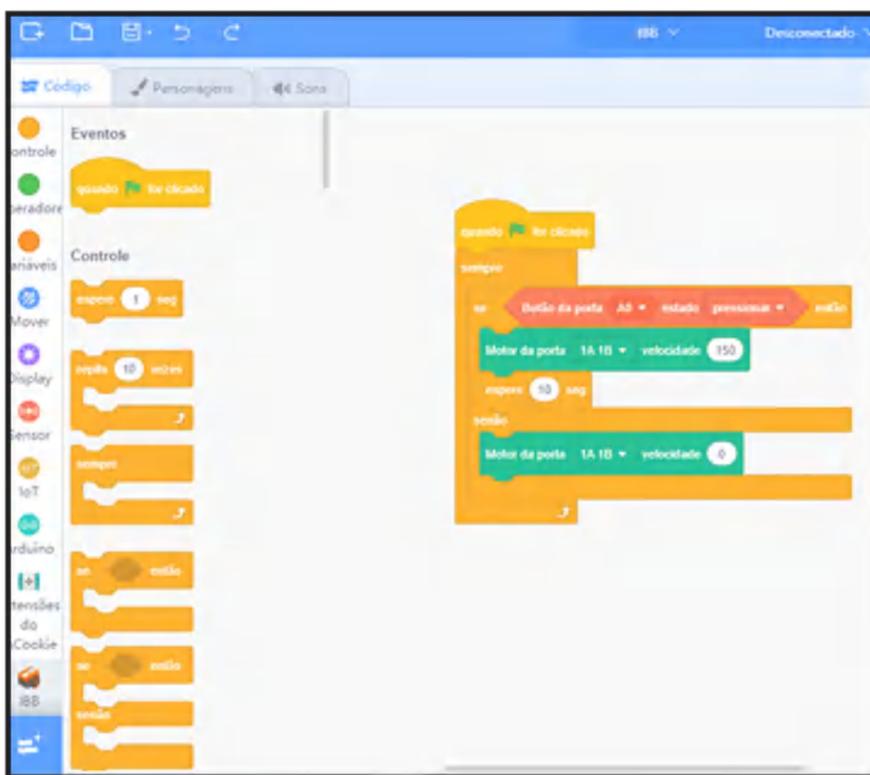


Fonte: CURITIBA (2020).

Fonte:

<https://www.sesieducacao.com.br/conecta/pdf/401d4b9dcb59bf475aa8a22785df858d.pdf> Acesso em: 05 nov. de 2020.

Para programar o Ludobot utilizando um computador é necessário instalar o software mDesigner, parte dos mesmos princípios do Scratch com uma programação em blocos, contudo, adiciona suporte para programar as funcionalidades dos módulos e sensores do kit. Pode-se verificar a interface do programa na figura abaixo, do lado esquerdo temos a lista de ícones referentes as opções de blocos disponíveis, contemplando as opções de extensões do mCookie e IBB. Este último representado pelo ícone de um pequeno carro, é especificamente para o produto do Ludobot, no qual podem ser programados comandos para a base com os sensores e atuadores. Do lado direito da figura temos a criação de um código, a partir do método de clicar e arrastar (drag and drop) blocos para cada instrução, com a finalidade de encaixá-los para a formação de um único script ou conjunto de instruções.



Não se preocupe, já veremos mais alguns exemplos de programação!



Importante! você pode usar o software em modo online ou offline!!

Em modo online, com o mCenter+ conectado ao computador, você poderá realizar a programação e enviar os dados em tempo real, verificando se os comandos estão atingindo o planejado na aplicação no protótipo.

No modo offline, o código pode ser gerado, compilado e carregado, o que permite desconectar o protótipo do computador, sem perder a programação.

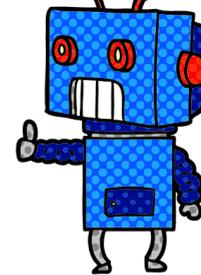
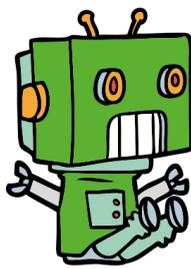
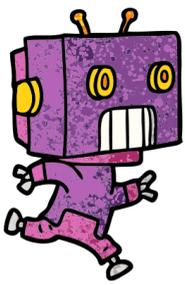
A qualquer momento do trabalho com a programação, o usuário pode optar por utilizar a versão online ou offline.



Fonte: autoria própria (2020).

Para ter acesso ao Mdesigner clique aqui



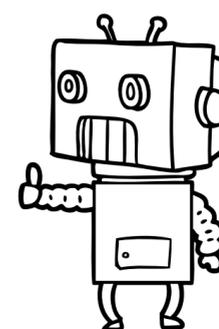
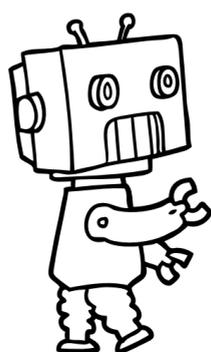


PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Elaboramos essas sugestões de atividades como um direcionamento às possibilidades de uso do Ludobot, junto a Robótica Educacional enquanto recurso para o ensino de Matemática, esperamos que elas contribuam para você elaborar o seu programa de ensino. Pensamos em propostas que envolvem os conteúdos matemáticos apresentados no currículo de Matemática da RME de Curitiba para o 4º Ano do Ensino Fundamental, fique a vontade para liberar a criatividade e adaptá-las para outros anos.



Antes de efetivamente ir para frente do computador e iniciar as montagens e programações, pode ser interessante que os estudantes sejam apresentados a lógica de programação em blocos com atividades que chamamos de desplugadas, ou seja, sem o uso do computador. É claro lógica tem muito a ver com a Matemática então, mãos e mentes à obra!!!



PROPOSTAS DE ATIVIDADES



Proposta 1

Olá, Ruby - uma aventura pelo mundo da programação

Olá, Ruby: uma aventura no mundo da programação é um livro lançado em 2019, de autoria de Linda Liukas, programadora, contadora de histórias e ilustradora. Se tiver disponibilidade para leitura e apreciação do livro físico junto com os estudantes, a atividade ficará ainda mais interessante. Caso não tenha, não se preocupe, preparamos um resumo para você se inteirar sobre a história e contextualizar com os estudantes. Além disso, existe um site criado pela autora com várias dicas sobre o livro e sugestões de atividades. Aproveite para comentar sobre a autora e a história que ela conta na introdução, sobre como lidar com os problemas que nos deparamos. Ah! Mais uma curiosidade: Ruby também é o nome de uma linguagem de programação.

Comente com os estudantes que os computadores só conseguem funcionar se receberem um programa, ou seja, se forem programados. As instruções repassadas a eles precisam ser claras, para isso, existem algumas linguagens que as máquinas são capazes de entender. O programa nada mais é do que uma sequência de instruções, um conjunto de passos específicos a serem seguidos. Muitas vezes, quando não conhecemos um lugar, também precisamos de algumas instruções para nos localizar e então nos movimentarmos de forma mais assertiva. Essa sugestão de atividade, que envolve alguns dos personagens do livro, pode auxiliar com esse assunto:

• NOSSO PRIMEIRO ALGORITMO: LOCALIZAÇÃO



Nesta atividade juntamos a sugestão dada pelo livro para trabalhar **Algoritmos e Sequência**, com os conteúdos de **Localização e Movimentação** presentes no eixo estruturante de **Geometria**.



GEOMETRIA		
OBJETIVO	CONTEÚDOS	CRITÉRIOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM
• Orientar-se e deslocar-se no espaço, interpretando e representando a localização e a movimentação de pessoas e objetos (apoiados em mapas, plantas baixas, croquis e esquemas), utilizando linguagem matemática.	• Localização. • Movimentação.	• Identifica e descreve a localização e o deslocamento de pessoas e objetos no espaço por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, considerando mais de um ponto de referência e mudanças de direção, por meio da linguagem matemática (direita, esquerda, intersecção, paralelas, perpendiculares, transversais, etc.), incluindo o uso de tecnologias digitais.

- Organize os estudantes em trios;
- Entregue uma folha de referência com a malha quadriculada para cada grupo e uma folha individual para os registros;
- Realize o caminho para chegar ao pinguim como exemplo e explique sobre a importância do ponto de referência para a localização (nesta atividade o ponto de partida é o quadrado que representa a ponte);
- Peça para usarem a linguagem matemática para localização, que será representada por símbolos e números, para criação de uma sequência de instruções;
- Cada integrante do trio ficará responsável por elaborar uma instrução para Ruby chegar até um dos demais personagens sendo: a Leoparda das Neves, a Raposa e o Robô;
- Apresente os símbolos que devem ser usados, explique que pode ser usado um símbolo para instrução referente a cada quadrado ou quando o símbolo se repetir, pode ser usado um número que indique quantas vezes deve acontecer a repetição:



*considerando a malha quadriculada sob o ponto de vista da visão vertical

- Após registro das instruções na folha individual, peça para que cada um execute a instrução elaborada, usando um objeto como pião para percorrer o caminho definido na instrução. Ao final, peça que avaliem se a instrução estava correta e permitiu chegar ao personagem solicitado.

Parabéns você trabalhou com

o primeiro código
nessa jornada!!

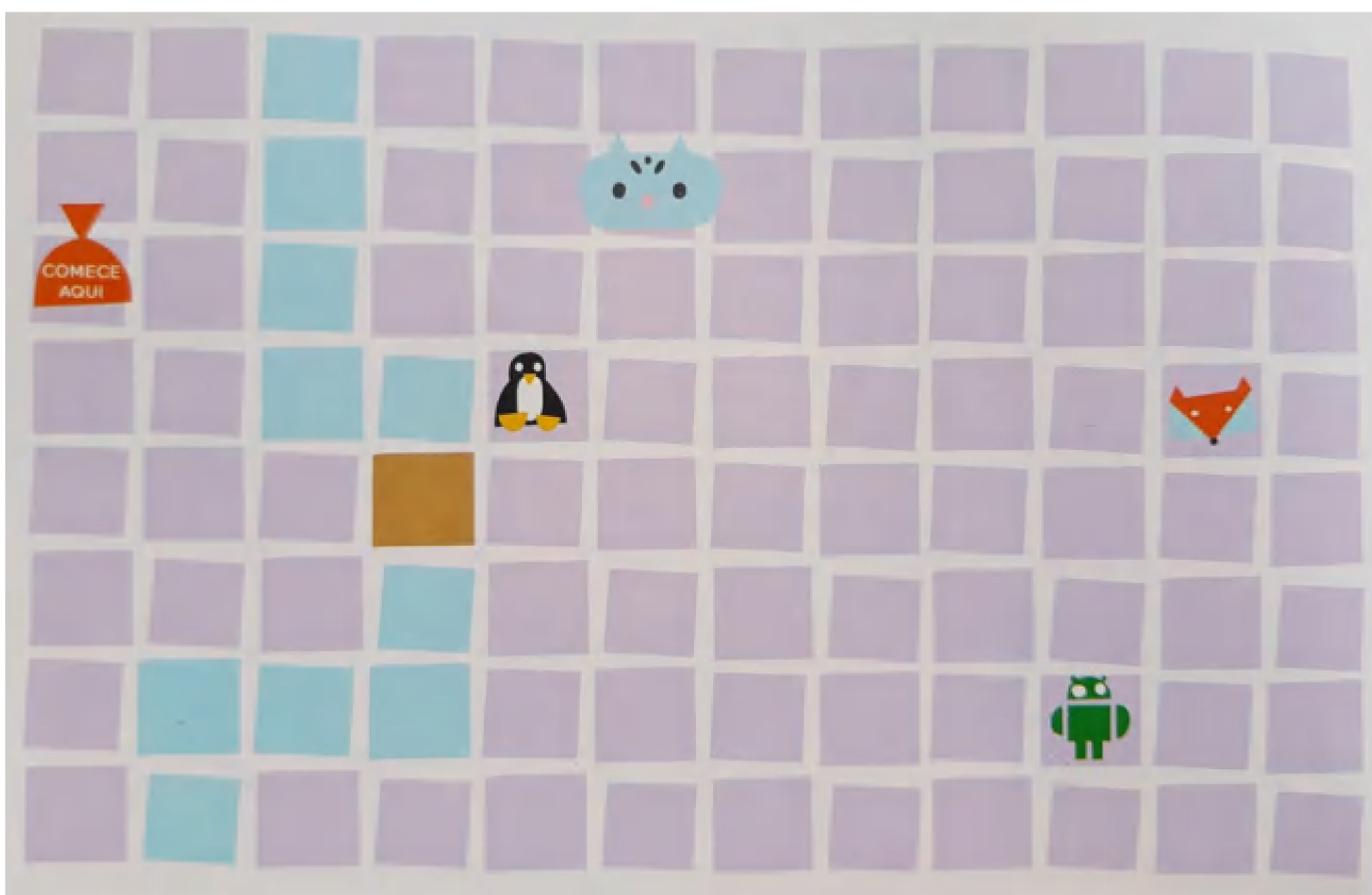


PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 1

Olá, Ruby - uma aventura pelo mundo da programação - Anexo

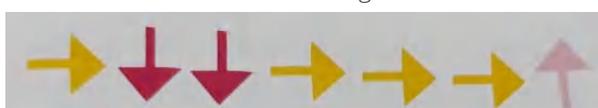
NOSSO PRIMEIRO ALGORITMO: LOCALIZAÇÃO



Fonte: Liukas (2020).

Para encontrar o pinguim, podemos escrever o mesmo algoritmo de duas formas diferentes veja:

Forma longa



Forma curta



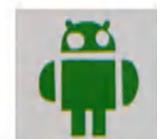
Seguindo o exemplo da instrução elaborada para chegar até o pinguim, crie um algoritmo para Ruby chegar até um dos personagens que aparecem na malha quadriculada entregue.

Jogue pedra papel tesoura com os colegas do seu trio e descubra qual será o seu personagem, depois copie as instruções criadas por seu colegas para os outros personagens:

Instruções







Fonte: Autoria própria (2020).

[Clique aqui e conheça o mundo da Ruby](#)



[Clique aqui e conheça a introdução do livro](#)



PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 2

Tabuada de Pitágoras com Ludobot

Você pode iniciar o trabalho com o Ludobot apresentando para os estudantes o material e deixando que eles o explorem antes de programá-lo. Para isso, acesse e baixe o aplicativo Itty Bitty Buggy, para usá-lo no celular como um controlador para o Ludobot. Com essa atividade vamos conhecer e explorar as funcionalidades de movimentos, sons e luzes do Ludobot e claro de uma forma que seja agregada a conceitos matemáticos. Nossa sugestão é trabalhar com a tabuada de Pitágoras, ou como também é chamada, a tabela Pitagórica, assim poderemos trabalhar Geometria com os conteúdos de Localização e Movimentação já apresentados e os conteúdos do Eixo estruturante Números e Operações:

NÚMEROS E OPERAÇÕES		
OBJETIVOS	CONTEÚDOS	CRITÉRIOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM
<ul style="list-style-type: none">Compreender o significado dos números naturais e os princípios do Sistema de Numeração Decimal (SND), ampliando a construção dos números para os racionais em situações contextualizadas.Resolver e elaborar problemas que envolvam situações aditivas e multiplicativas.	<ul style="list-style-type: none">Problemas envolvendo diferentes significados das operações fundamentais com números naturais e racionais: multiplicação.Estimativa.Cálculo mental.	<ul style="list-style-type: none">Utiliza propriedades das operações para elaborar estratégias de cálculos (operações inversas, comutativa, associativa, elemento neutro).

Converse com os estudantes sobre as curiosidades da origem do nome tabuada de Pitágoras. Na Grécia Antiga, os instrumentos utilizados para fazer operações eram tábuas de argila e pedras, não se sabe ao certo se foi Pitágoras que criou essa maneira de realizar operações, mas, de fato, as relações que podemos verificar com esse instrumento são muito interessantes. O Museu do Cairo tem um exemplar dessa invenção em sua coleção. Se pensarmos bem, ela pode ser considerada um parente bem distante do computador.

Entregue uma tabela para cada estudante com alguns números e peça para que comentem se percebem a organização feita, para que eles estejam localizados naquele espaço. Complete com eles todos os espaços ressaltando as regularidades presentes na tabela, como a propriedade comutativa da multiplicação, entre outras.

Depois disso, a Tabuada Pitagórica será uma espécie de arena para apresentar mais desafios para os estudantes, agora com o Ludobot. Converse com eles sobre o material e dê as instruções sobre as peças necessárias e a maneira de montar:



Conecte o mCenter+ ao corpo (base cinza), veja que os círculos facilitam essa fixação. Preste atenção ao colocar o cabo de conexão, ele deve estar conectado a uma porta digital. Depois ligue o Ludobot com o botão lateral, deslizando-o para esquerda. Depois é só aproximar a montagem do celular com o aplicativo aberto e aguardar a conexão via bluetooth.



PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 2 Tabuada de Pitágoras com Ludobot

No celular, verifique se o kit "Buggy" está selecionado; habilite a função controlar. Em seguida, o controle remoto. Deixe que os estudantes testem essa função controlando o Ludobot. Apresente a tabuada de Pitágoras em versão ampliada colocando-a no chão. Comece trabalhando com alguns desafios de localização enquanto eles se familiarizam com o controle: Embora os estudantes possam estar espalhados para melhor visualização da atividade, lembre-se de estabelecer como regra:

- Quando estiver controlando o Ludobot, ele deve ser posicionado em uma das linhas abaixo de X para seguir a direita de acordo com o que seja solicitado;
- Posicione o Ludobot na linha 7; vá até a intersecção com a coluna 9 e descubra o produto da multiplicação 7x9;
- Permaneça na coluna 9 e mova o Ludobot 3 linhas acima Nesta linha, que é paralela à linha 7, encontre o número 35 e descubra quais fatores (linha e coluna) resultam a esse produto;
- Posicione o Ludobot na linha 4 Vá até a intersecção com a linha 9 e descubra o produto da multiplicação 9x4;
- Verifique: há outro número igual nessa na tabela? Você consegue chegar até lá? Cuidado para não se perder, chegue até lá sem sair da linha 4.

Agora que você trabalhou os pontos de referência, é a hora do cálculo mental.

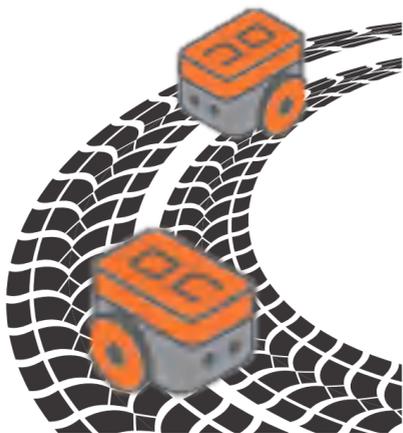
Explique para os estudantes que agora o objetivo é calcular o mais rápido que puder e movimentar o Ludobot até o resultado, por isso, o Ludobot pode ser posicionado em qualquer um dos quatro lados da tabela disposta no chão.

Estipule com eles as regras; as ações podem ser organizadas em equipes, duplas ou individualmente. Não esqueça de combinar o tempo para cada rodada. Você pode colocar níveis de dificuldade:

- nível 1, apenas uma multiplicação;
- nível 2 duas ou mais.

É interessante ter dois carrinhos por rodada para discussão dos resultados do cálculo, caso sejam divergentes. Lembrando que a propriedade comutativa da multiplicação dá sempre duas possibilidades de localização para o mesmo número, então, podem ser solicitados em uma rodada, por exemplo, 5x4 ou 4x5.

É um momento de brincadeira e descontração para o grupo. A cooperação deve se sobrepôr à competição.



Converse com os estudantes que o Ludobot executou os comandos pois estava seguindo as instruções repassadas pelo programa do celular, ou seja, precisa de uma programação, que neste caso não foi feita por eles, mas eles podem aprender a programar os motores, sensores e atuadores, para que o robô se movimente, ligue luzes ou execute algum som.

PROPOSTAS DE ATIVIDADES

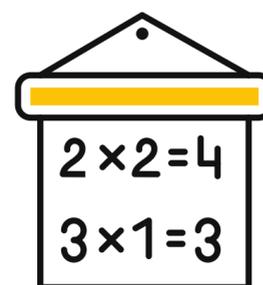
Proposta 2

Tabuada de Pitágoras com Ludobot - Anexo

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1									
2		4								
3			9							
4				16						
5					25					
6						36				
7							49			
8								64		
9									81	
10										100

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Quer saber mais sobre tabuada de Pitágoras? Clique nos ícones abaixo:



PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 3

Conhecendo a programação em blocos

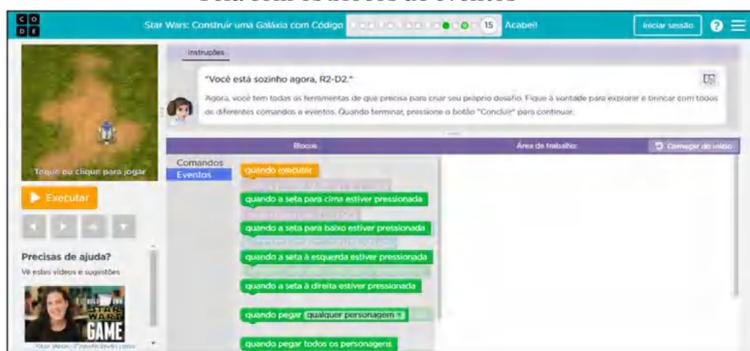
Agora que as funcionalidades do Ludobot foram apresentadas, é preciso dar um passo a mais com os estudantes, com algumas propostas de programação com dispositivos digitais. Para isso, a organização Code.org® é uma boa sugestão para conhecer sobre programação para iniciantes. O *site* conta com propostas para crianças a partir de 4 anos, usando blocos de arrastar e soltar.

Um dos tutoriais do *site* é o [Star Wars: Construir uma Galáxia com Código](#). Neste tutorial, são apresentadas 15 fases com várias dicas para criar pequenos códigos de programação, e chegar ao objetivo de criar um jogo com os personagens do *Star Wars*. Cada fase tem uma *instrução* inicial a ser seguida. Depois de arrastar os blocos para a área de criação do código, é só clicar em *executar*. Caso o estudante não tenha *executado* corretamente a solicitação, aparecerá a mensagem "recomeçar", com uma dica do que precisa ser feito para concluir o código. A cada etapa, uma nova dica para programação do jogo é dada. A partir da fase 10, algumas situações matemáticas são apresentadas.

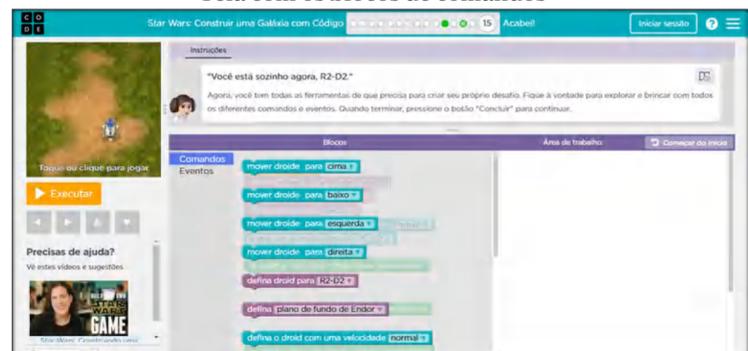
- Na fase 10, é solicitado adicionar e remover pontos ao alcançar alguns personagens;
- Na fase 12, é solicitado que, ao tocar em um personagem, seja incluído na programação um comando para aparecer outro personagem, de maneira que o segundo personagem apareça 8 vezes;
- Na fase 13, continua o desafio da multiplicação de personagens, agora sendo solicitado um total de 20;
- Na fase final a 15, duas importantes palavras são apresentadas: comandos e eventos.

Converse com os estudantes sobre as fases anteriores em que a programação precisou de um bloco de evento para executar um comando, que por sua vez, foi incluído na programação com outro bloco. O programa oferece um bloco previamente montado para ter uma ideia do que fazer, mas há a opção de iniciar uma programação do zero. Nesta fase não existe um requisito, todos os blocos podem ser utilizados. Depois de realizar a programação e executar os testes, ao concluir o jogo, ele poderá ser compartilhado por meio de um *link*.

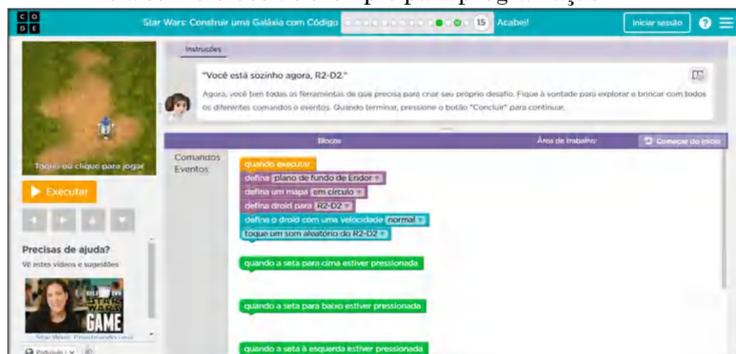
Tela com os blocos de eventos



Tela com os blocos de comandos



Tela com o bloco de exemplo para programação



Tela após concluir o jogo



Fonte das imagens:
<<https://studio.code.org/s/starwarsblocks/stage/1/puzzle/15>>
Acesso em: 05 nov. 2020.

Para que a força esteja com você,
clique aqui e acesse o site



PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 4

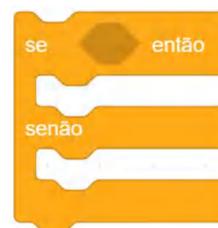
Programando o Ludobot para seguir linha

Uma das programações mais simples a serem realizadas no Ludobot é a de seguidor de linha, isso porque temos um bloco pronto com esse comando no software de programação. Esta atividade pode ser uma das primeiras a serem feitas com os estudantes para que eles possam aprofundar os conhecimentos sobre a programação em blocos. No software mDesigner, existem vários blocos, alguns deles são apenas para a opção de programação de animação no modo online, ou seja, não podem ser usados para programar o Ludobot. Os principais blocos a serem usados com o Ludobot são:

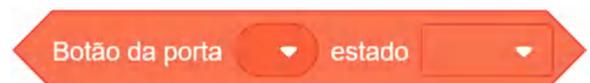
- **Evento:** O bloco que iniciam a programação.



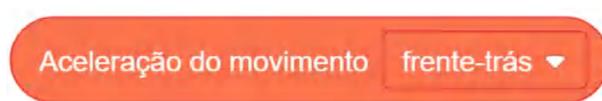
- **Controle:** São blocos de execução de comandos e podem ser colocados junto com outros, acima e abaixo deles. Entre eles, estão os blocos de condição, que podem executar ciclicamente seus programas internos ou verificar se a condição é verdadeira.



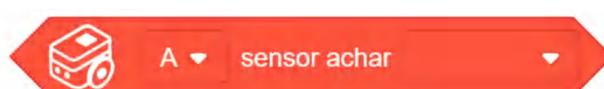
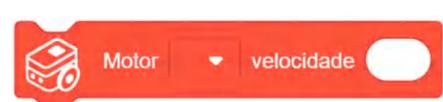
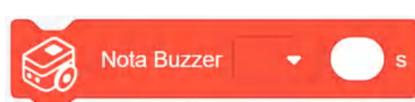
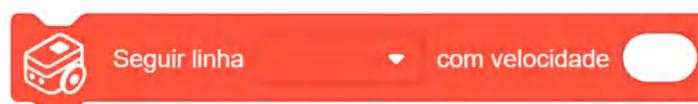
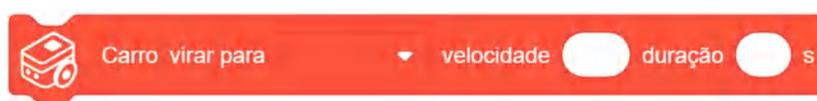
- **Blocos Lógicos:** São blocos de condições "verdadeiro" ou "falso".



- **Blocos de Relatório:** São blocos de leitura mais precisa do que apenas "verdadeiro" e "falso". Os blocos de relatório podem salvar números e sequências de caracteres.



- Os blocos específicos para o Ludobot devem ser utilizados em conjunto com os demais e seguem essa mesma representação gráfica para cada condição.



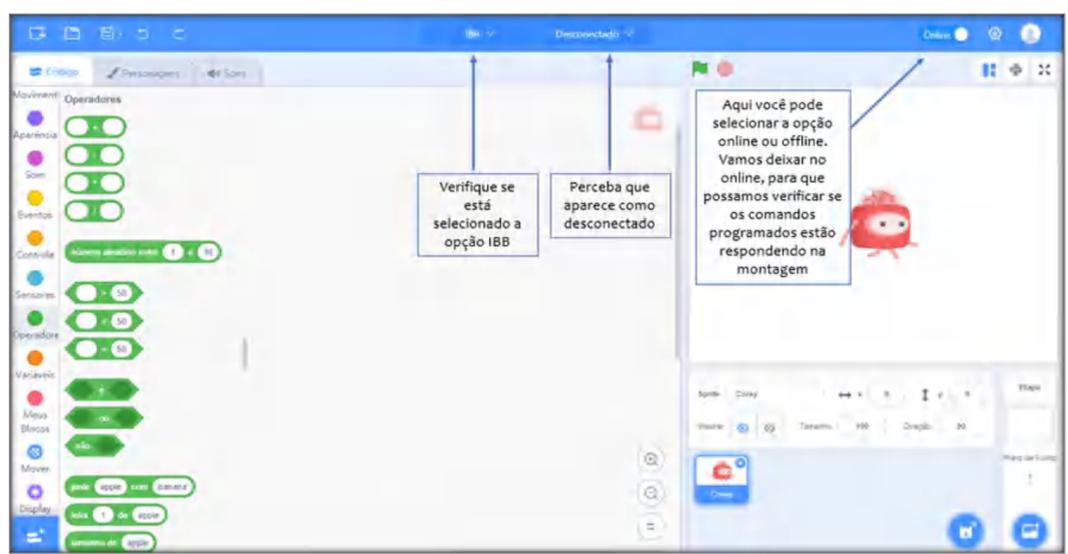
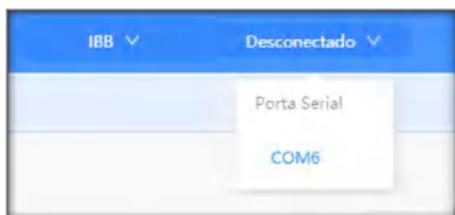
PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 4

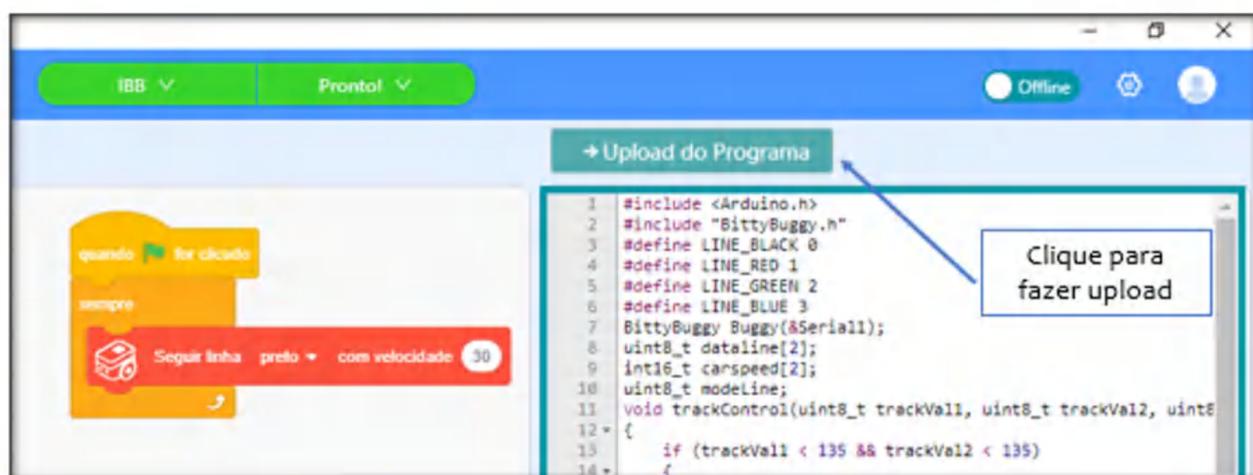
Programando o Ludobot para seguir linha

Realize a mesma montagem solicitada na proposta 2. Depois de baixar o *mDesigner* em seu computador, abra o *software* para realizar a programação.

O primeiro passo é conectar o Ludobot ao computador utilizando o cabo USB e ligá-lo. Depois, é preciso habilitar a transmissão de dados, selecionando uma porta;

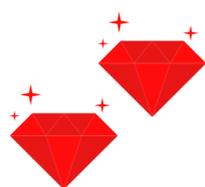


Arraste os blocos para área de programação. Agora é preciso passar a programação ao *mCenter+* para a montagem funcionar sem estar conectada ao computador. Mude o status do programa para *offline*:



Perceba que a seta do bloco vermelho está indicada a palavra **preto**, pois também pode reconhecer outras cores. Neste bloco, há também um espaço em branco para inserir o número para velocidade. Monte outros carrinhos e experimente inserir outros números, Faça comparações como estudantes.

Parabéns agora você já tem um código para o Ludobot !!



PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 4

Programando o Ludobot para seguir linha

Que tal aproveitar a programação de seguir linha, acrescentar outros blocos e utilizar outro atuadores do Ludobot, construindo um jogo matemático?

Nesta proposta, temos os conteúdos do Eixo Estruturante Pensamento Algébrico-Álgebra:

PENSAMENTO ALGÉBRICO/ÁLGEBRA		
OBJETIVO	CONTEÚDOS	CRITÉRIOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM
<ul style="list-style-type: none">Desenvolver o pensamento algébrico por meio da observação, exploração e identificação de padrões geométricos e numéricos, utilizando a linguagem escrita, esquemas, tabelas e quadros na resolução de problemas e em situações cotidianas.	<ul style="list-style-type: none">Sequências:<ul style="list-style-type: none">- critérios;- regularidades.Igualdades.Problemas de situações aditivas e multiplicativas.	<ul style="list-style-type: none">Escreve diferentes sentenças de adições ou subtrações de dois números naturais que resultem na mesma soma ou diferença, explorando regularidades (exemplo: $10 + 20 = 9 + 21 = 8 + 22$) e reconhece que, ao somar ou subtrair um número a uma das parcelas de uma adição e acrescentá-lo ou diminuí-lo também no resultado, a igualdade se mantém (exemplo: $580 + 205 = 785 \leftrightarrow 580 + 15 + 205 = 785 + 15$)Percebe as relações entre as operações inversas (adição e subtração, multiplicação e divisão), com e sem a utilização de calculadora e utiliza essas relações na resolução de problemas.

Além de seguir a linha, você também pode trabalhar com os estudantes outros sensores e atuadores do Ludobot. Acoplado à base cinza, está um sensor capaz de distinguir cores. Utilize essa função para programá-lo e dar uma condição a ser realizada. Para isso, é preciso utilizar do bloco de controle "Sempre" e o bloco de controle "Se então". A ideia é que, ao encontrar uma cor no trajeto percorrido ao seguir a linha, o protótipo pare e depois retorne ao laço de repetição de "Sempre" seguir a linha.

Trabalhe com os estudantes em etapas: primeiro inclua a programação já conhecida de seguir a linha; acrescente o bloco de condição "Se então"; comente sobre o espaço vazio e o seu formato, indagando sobre o que o operador precisa para ser encaixado e qual dos blocos do Ludobot tem um formato que se encaixa ao bloco lógico verde. O que o protótipo precisa fazer quando encontrar essa condição?



PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 4

Programando o Ludobot para seguir linha

Ainda falta a parte de voltar a seguir a linha. Como a programação é pensada para atender à criação de um jogo, considerando que as marcações de cores diferenciadas no trajeto representam a parada para uma pergunta, questione aos estudantes de quanto tempo precisa ser essa parada. Para que ele volte a seguir a linha, serão precisos dois blocos, "Carro para (...) velocidade (...) duração (...)" e "seguir linha (...) com velocidade (...)."

O bloco espere controla quanto tempo o carro fica parado; o bloco carro para frente é necessário para que ele saia da marcação de cor diferenciada, encontre a linha e volte a segui-la.

Converse com os estudantes sobre as variações que podem ocorrer no bloco para frente dependendo de como a pista foi montada, ou seja, a medida da marcação de cor diferenciada aplicada na montagem.

A programação apresentada como exemplo, considera uma marcação de 1 cm e um tempo de 60 segundos para resposta.



Agora, é preciso elaborar as perguntas do jogo.

Apresente sugestões e peça para que elaborem outras. Depois de testar e jogar, solicite que os estudantes elaborem perguntas com sequências considerando regularidades entre figuras. Para uma turma do 1º Ano, por exemplo: será que a programação precisará ser alterada, em relação ao tempo de espera para resposta?

Considerando o resultado 98, informe valores para operações de adição e subtração de modo a chegar a esse resultado:
Ex: $90+8=98$
 $100-2=98$

Complete números no lugar dos símbolos com a estrela para chegar ao resultado informado:
 $500 + \star = 559$ $201 - \star = 195$
 $253 + \star = 299$ $803 - \star = 790$

Um ponto importante a ser explorado na programação é a unidade de medida de tempo, considerada em segundos.

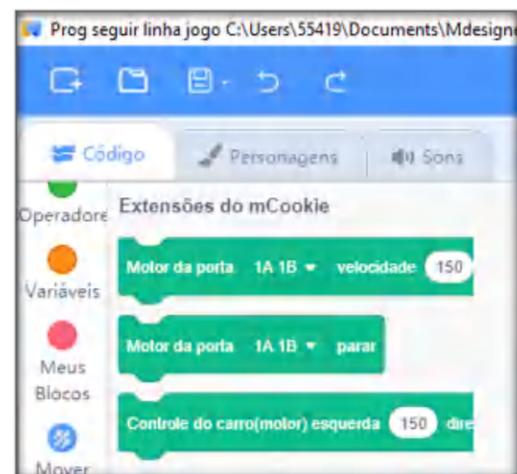
No sistema internacional de medidas a unidades de tempo é o segundo (s).

Explore a transformação em minutos, caso queira incluir mais que um minuto na programação.

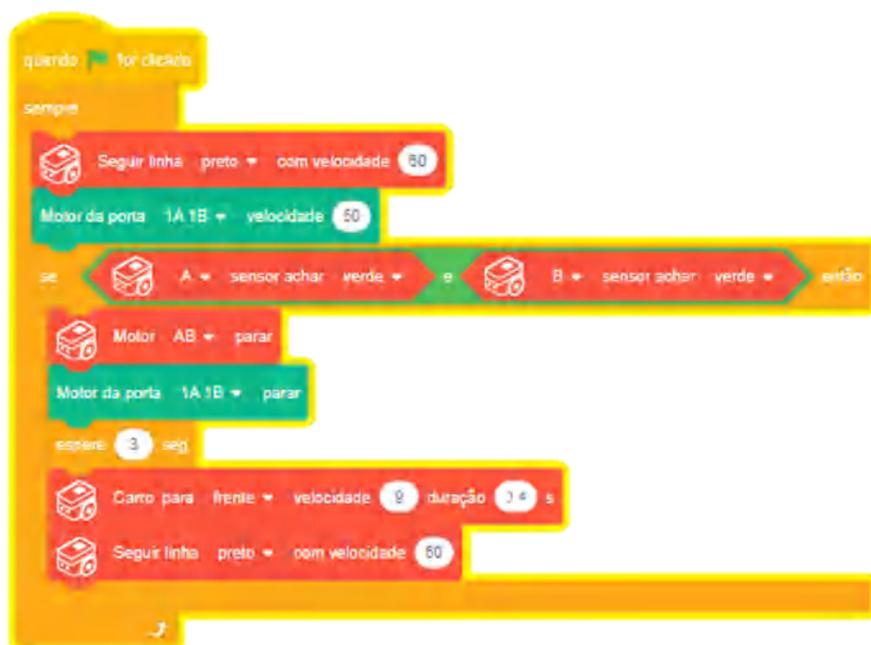


PROPOSTAS DE ATIVIDADES

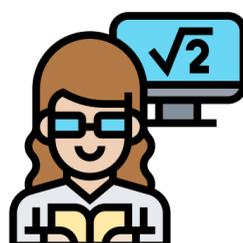
Também é possível acrescentar mais movimentos ao protótipo se utilizarmos o motor extra. Serão necessários mais três itens para a montagem e acessar aos blocos específicos para o *Motor Controller*, último item da lista de blocos no *mDesigner*, com o nome extensões *mCookie*:



Abaixo, a programação incluindo os blocos *mCookie* e a montagem realizada:



Clique aqui e veja o vídeo da montagem em funcionamento.



PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 5

Construindo um sensor de presença com o Ludobot

Muitos são os equipamentos com tecnologias digitais que utilizamos em nosso dia a dia. Entender conceitos básicos de funcionamento desses equipamentos pode ser importante para realizar escolhas de produtos mais adequados às nossas necessidades. Para nós, professores, proporcionarmos atividades contextualizadas, em que enxergamos a aplicação da Matemática, pode ser uma maneira de realizar um trabalho em que o estudante perceba que os conteúdos escolares se fazem necessários em contextos corriqueiros. Pensando nisso, sugerimos essa atividade para apresentar alguns conceitos importantes na programação, e também a relação do modelo construído com o produto original e a Matemática empregada em ambos.

O Ludobot não precisa ser sempre montado como um carrinho. A ideia é que ele seja utilizado de acordo com a necessidade da montagem, inclusive agregando outros materiais. Nesta atividade, sugerimos uma montagem para conhecer mais sobre os sensores e atuadores *Leds* presentes na base e, ainda, avançar um pouco na programação.

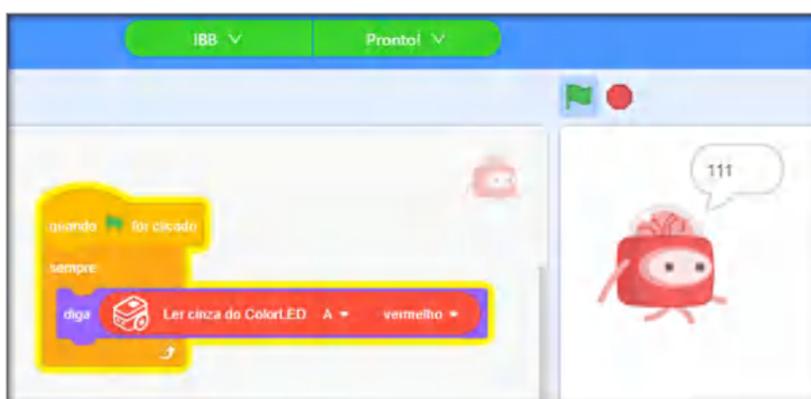
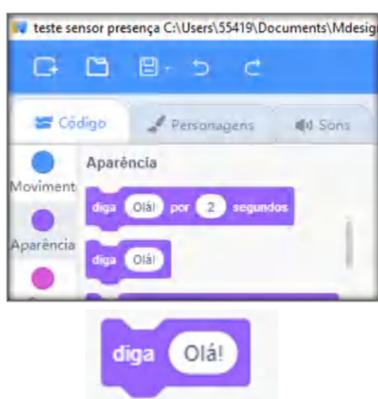
Contextualize com os estudantes a disponibilidade de lâmpadas que são vendidas com sensor de *Led*, ou sensores que são ligados as lâmpadas, para detectar a movimentação de fontes de calor, através de um sensor que aciona e desliga a lâmpada após a ausência de movimento de acordo com o tempo programado. É possível que alguns deles já tenham conhecimento desses equipamentos, pois são frequentemente usados em condomínios residenciais para controle de iluminação em corredores e garagens. Para esta montagem, precisamos de três peças do kit, o microcontrolador *mCenter+*, a base cinza e um cabo de conexão.

Questione com os estudantes o que eles acreditam que seja necessário para a programação.

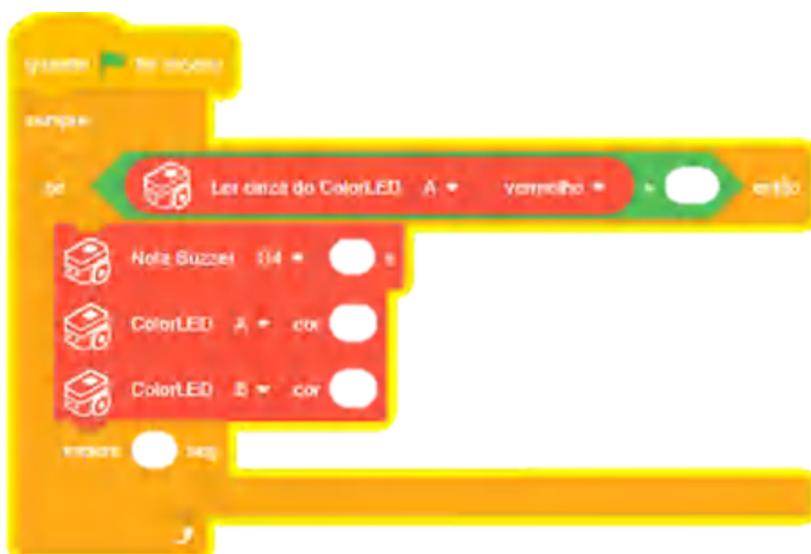
Precisamos que a programação seja capaz de fazer com que o sensor da base identifique um movimento e então ligue os *leds* por um determinado tempo, simulando o que acontece com o produto original. Para isso, vamos precisar de um parâmetro de referência para saber que número o sensor acoplado à base do Ludobot está lendo em relação a reflexão de ondas de calor. Perceba que a base do Ludobot tem dois círculos, um abaixo do outro para cada lado A e B; um é encapsulado com material transparente e o outro é encapsulado com material opaco. Juntos eles trabalham como emissor e receptor. O emissor emite um feixe de luz na direção de um objeto distante que, então, reflete parte da luz emitida para o receptor. O receptor detecta a quantidade de luz refletida pelo objeto, ativando o sensor quando a intensidade de luz atinge um valor predeterminado.

A primeira parte é colocar o sensor para fazer a leitura e descobrir o valor de parâmetro:

- Use o bloco da paleta dos blocos de aparência que normalmente é usada para as animações "o personagem irá dizer" que leitura está sendo feita. No lugar da palavra "olá" arraste o bloco do Ludobot "Ler cinza do ColorLED", selecionado a opção vermelho.



- Uma opção para trabalhar uma programação que terá uma condição lógica pode ser a de entregar a programação pronta, de forma impressa, para que os estudantes façam a leitura junto com você, e tentem interpretar os critérios estabelecidos para realizar a programação e o que a montagem irá executar com determinada programação. Para aguçar a resolução do problema, aponte inferências a serem feitas para descobrir que valores devem ser incluídos:



Agora que os estudantes já sabem que leitura está sendo feita pelo Led, questione a função do bloco lógico com o sinal >
Que número deve ser colocado para que então a montagem emita um som com o bloco de controle "Nota Buzzer" por quanto tempo esse som deve ser emitido?
os blocos de controle "ColorLed A e B" podem emitir que cor de luz?
O bloco espere será executado por quantos segundos? O que ele espera?



PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 5

Construindo um sensor de presença com o Ludobot

Depois de realizar os testes no modo online faça o upload da programação para começar os trabalhos sobre os resultados do protótipo.



Lembra do bloco de aparência? Você precisa retirá-lo de área de programação. Ao selecionar a opção upload do programa aparecerá a mensagem "bloco não suportado", ocasionando falha no upload.

- Nesta proposta vamos trabalhar com os eixos estruturantes: Números e Operações; Geometria:

NÚMEROS E OPERAÇÕES		
OBJETIVOS	CONTEÚDOS	CRITÉRIOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM
<ul style="list-style-type: none">Compreender o significado dos números naturais e os princípios do Sistema de Numeração Decimal (SND), ampliando a construção dos números para os racionais em situações contextualizadas.Resolver e elaborar problemas que envolvam situações aditivas e multiplicativas.	<ul style="list-style-type: none">Sistema de Numeração Decimal:<ul style="list-style-type: none">princípios (decimal, posicional, aditivo e multiplicativo);composição e decomposição.	<ul style="list-style-type: none">Resolve e elabora problemas de situações aditivas (adição e subtração) com números naturais e decimais, envolvendo os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar, utilizando estratégias próprias de resolução (desenhos, palavras, cálculo mental e oralmente), algoritmos (convencionais ou por decomposição) materiais manipuláveis ou calculadora.

GEOMETRIA		
OBJETIVOS	CONTEÚDOS	CRITÉRIOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM
<ul style="list-style-type: none">Orientar-se e deslocar-se no espaço, interpretando e representando a localização e a movimentação de pessoas e objetos (apoiados em mapas, plantas baixas, croquis e esquemas), utilizando linguagem matemática.	<ul style="list-style-type: none">Ângulos.	<ul style="list-style-type: none">Associa ângulo com giro ou mudança de direção, reconhecendo ângulos de um quarto de volta, de meia volta e de uma volta na resolução de problemas, incluindo o uso de tecnologias digitais.

Fixe a montagem em algum local e faça alguns testes com os estudantes. Verifiquem: a programação está funcionando adequadamente? Está tendo uma boa resposta em relação a distância que o sensor está realizando a leitura? A programação foi considerada utilizando um ou dois sensores? De que forma podemos realizar melhorias no protótipo?

É hora de voltar ao ambiente de programação, porém, esta etapa pode ser ainda mais qualificada se você apresentar propostas de pesquisas sobre requisitos do equipamento original.

Além do uso residencial já citado, o "sensor de presença" também é bastante utilizado por empresas de segurança. Para vender seus produtos, elas precisam apresentar aos seus clientes as vantagens do equipamento. Proponha uma pesquisa para que os estudantes descubram mais sobre isso e trabalhem com os dados coletados.

Considerando os dados da imagem abaixo, temos a seguinte sugestão de atividade:

O que todos os sensores infravermelhos tem em comum é uma lente opaca, esbranquiçada e multifacetada, chamada de lente Fresnel e um led interno que pisca quando o **sensor capta a presença** de uma pessoa no ambiente. Os sensores sem fio trabalham com a transmissão de dados via RF (ondas de rádio) e com baterias próprias, alojadas no próprio sensor.

Dependendo dos locais que pretenda estarem cobertos, os sensores infravermelhos passivos podem ser ajustados de maneira a cumprirem as suas necessidades de segurança.

Esse sensor tem uma cobertura geral: raio de **8 a 15 metros**, com um ângulo de visão entre **85 a 110°**. Os sensores infravermelho passivo possuem ajustes de sensibilidade e de alcance. Há vários tipos de cobertura no ambiente a ser instalado.

De forma você pode medir o valor de cobertura em metros e graus, referente a sua montagem?

A posição de instalação no ambiente determinado pode modificar essa cobertura?

Se trabalhar com 2 leds o que você considera que poderá acontecer com a montagem?

Você tem um palpite de que bloco utilizar para colocar os 2 Leds na programação?



PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 5

Construindo um sensor de presença com o Ludobot

Para incluir os dois *leds*, é necessário incluir um bloco operador que considere dois blocos de relatório, ou seja, um bloco que junte duas informações e reporte ao valor parametrizado, para dar a condição de verdadeiro. Veja os blocos em separado e o bloco único para a nova programação, nas figuras abaixo:

Encaixe blocos "Ler cinza do ColorLED" para A e B em cada um dos espaços do bloco +, Depois encaixe o bloco mais no primeiro espaço do bloco >

Para isso, os estudantes precisam compreender que esse novo bloco precisa considerar uma soma cujo resultado será o novo parâmetro:

Se $Led A + Led B$, leitura maior $>$ que 230 então...

Isso porque cada um dos *Leds* tem uma capacidade de leitura, como vimos na programação anterior. Então, se *Led A* e *B* leem por volta de 111 cada um, deve-se realizar a soma e considerar que pode ocorrer uma variação de leitura devido à luminosidade do ambiente, por isso o fato de não ser a soma exata

Agora que o trabalho com a nova programação foi realizado, é hora de conferir os resultados de eficiência do protótipo. Converse com os estudantes sobre a instalação. Ela deve estar de acordo com as necessidades do usuário:

- Para quem o protótipo se destina?
- Qual é o ambiente?
- A que altura e posição o protótipo será instalado?

Após essas definições:

É necessário verificar os resultados alcançados para que seja analisada a capacidade do protótipo atender a usuários e ambientes diversificados, portanto, é necessário realizar as medições.

Instale o protótipo em um local para os estudantes fazerem os testes e marcações em relação ao alcance do sensor. Traçar linhas pode auxiliar nessa medição. É importante que os estudantes visualizem as linhas traçadas no chão para que possam representar em escalas menores, veja na representação abaixo:



Dados para registro no caderno:

O sensor ativou a programação quando você estava próximo ou distante?

Quando você estava parado ou em movimento?

As linhas demarcadas no chão, após os testes de medição, podem ser consideradas para ângulos de uma volta?

Faça a representação das linhas traçadas no chão em seu caderno, qual é o seu palpite de valores para a medição dos ângulos?

O sensor teve a capacidade de leitura para uma volta de ângulo, meia volta, um quarto de volta?

Use o transferidor e verifique as medidas representadas em seu caderno, compare-as com as de seus colegas e da professora:

PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 6

Aprendendo e compartilhando sobre Grandezas e Medidas

O robô metro



Nesse projeto vamos partir de uma situação problema e passar por algumas etapas para trabalhar com os estudantes:



Problema: Como ensinar o robô a percorrer um metro em linha reta?



Objetivo: Realizar a construção e programação de um protótipo capaz de percorrer um metro em linha reta.



Procedimentos: Os passos de construção e programação.



Resultados: Os primeiros resultados após a construção e programação.



Análises: Acertos e erros na construção e programação, o que precisa ser implementado para melhoria do protótipo?



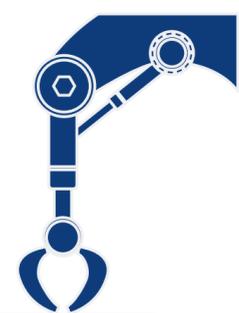
Divulgação: Após os ajustes possibilitados pela etapa de análise, realizar a divulgação dos resultados.



Avaliação: Conversa sobre as aprendizagens com a realização do projeto e atividades com novas situações problemas.

Ampliando a atuação em relação às metodologias de trabalho, que tal trabalhar esse projeto em perspectiva de uma investigação matemática? Com a investigação matemática o professor é o mediador que encoraja os estudantes a descobrir e justificar suas descobertas, de maneira a atribuir novos significados ao que já conhece.





PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Reconhecer e escolher um problema para solucioná-lo pode ser muito instigante, contudo, é necessário ensinar aos estudantes essa forma de trabalho. Por isso, propomos este projeto com um problema previamente definido, para que eles reconheçam e se apropriem de um processo em que serão requisitados a dialogar, formular perguntas, elaborar hipóteses, exercitar conjecturas e realizar experimentações.

Proposta 6

Aprendendo e compartilhando sobre Grandezas e Medidas

O robô metro

Neste projeto sugerimos o trabalho com os conteúdos dos eixos: Grandezas e Medidas e também Estatística e Probabilidade:

GRANDEZAS E MEDIDAS		
OBJETIVO	CONTEÚDOS	CRITÉRIOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM
<ul style="list-style-type: none">Compreender os sistemas de medidas, comparando e estabelecendo relações entre as grandezas na resolução de problemas em diferentes contextos.	<ul style="list-style-type: none">Medidas de comprimento: km, m, dm, cm e mm.Medidas de tempo.	<ul style="list-style-type: none">Estima, mede, compara e ordena comprimentos (incluindo perímetro), massa e capacidade, utilizando unidades de medida convencionais na resolução e elaboração de problemas.Seleciona e utiliza unidades e instrumentos de medida apropriados à grandeza envolvida em determinada situação.Lê, identifica e registra horas (horas, minutos e segundos) em relógios analógicos e digitais, calculando intervalos de tempo na resolução e elaboração de problemas ligados ao seu cotidiano (por exemplo, como o horário de início e de término de uma atividade ou o seu tempo de duração).

ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE		
OBJETIVOS	CONTEÚDOS	CRITÉRIOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM
<ul style="list-style-type: none">Investigar situações de seu interesse, elaborando instrumentos de coleta de dados, organizando, apresentando e interpretando os dados coletados.Ler, construir e interpretar listagens, quadros, tabelas e gráficos para comunicar e representar informações quantitativas e qualitativas, utilizando o raciocínio combinatório e probabilístico para compreensão da realidade estudada.	<ul style="list-style-type: none">Tabelas e quadros simples e de dupla entrada.Probabilidade: chances de ocorrência de um evento.	<ul style="list-style-type: none">Descreve, oralmente e por escrito, situações apresentadas em tabelas, quadros e gráficos.Elabora e preenche fichas de coleta de dados, registra informações em tabelas ou quadros simples e de dupla entrada, constrói gráficos de barras ou colunas, relaciona variáveis e elabora inferências para compreender a realidade estudada.

Etapa 1: Converse com os estudantes sobre a proposta, comente sobre o problema e o objetivo, inicie com as primeiras interrogações e peça para que registrem as informações.

A seguinte pergunta pode auxiliar a direcionar o trabalho nesta etapa:

- Com o que conhecemos sobre a unidade de medida metro e os blocos de programação, o que você considera que é necessário para trabalhar com esse projeto?

Disponibilize os kits para que realizem as primeiras construções e programações.

Etapa 2: Provavelmente os estudantes apresentem muitas dúvidas na etapa 1, esse é um excelente sinal. Continue apresentando questionamentos para direcionar a investigação:

- O que você conseguiu na primeira etapa?
- O que é metro?

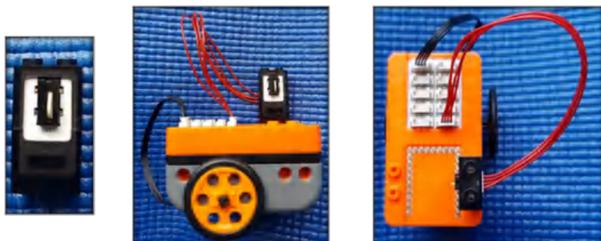
PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 6

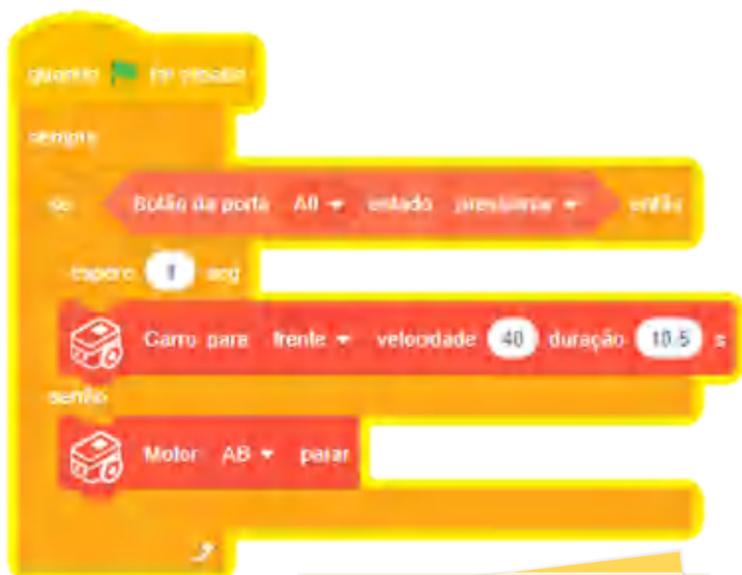
Aprendendo e compartilhando sobre Grandezas e Medidas

O robô metro

Etapa 3: É preciso voltar à construção e programação considerando os debates anteriores. Uma questão muito importante nesta etapa é referente aos sensores e atuadores presentes no kit que podem auxiliar no projeto. Com o sensor de toque é possível incluir por meio de um bloco lógico de condição verdadeiro ou falso "botão da porta (...) estado (...)" que a programação possibilite a leitura do sensor e atue para iniciar a execução dos próximos blocos. Outra questão importante é que neste projeto o desafio é seguir em linha reta por um metro, sem ter uma linha de referência, então será necessário utilizar o bloco carro para (...) velocidade (...) duração (...), ainda é preciso que o robô pare quando alcançar um metro. Serão necessárias as seguintes peças principais:



Vários testes foram realizados considerando a estrutura montada para o exemplo que foi finalizada com a seguinte programação:

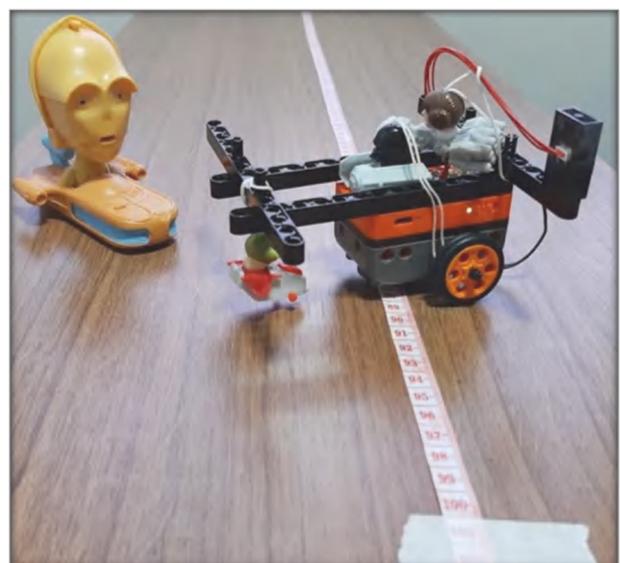


Não esqueça de verificar a porta em que foi conectado o sensor de botão de toque e selecionar a mesma porta na porta na programação.

Clique aqui e confira o vídeo da montagem em funcionamento



Cada grupo terá a liberdade para incluir peças à sua construção, inclusive será um ponto importante do projeto pois, eles irão visualizar que a montagem precisa de equilíbrio para seguir em linha reta. Outra questão muito importante é que o "peso" da estrutura será uma condição a ser considerada na programação ao selecionar a velocidade e duração para alcançar um metro. As programações para atingir o mesmo objetivo podem ser variáveis. Na programação ao lado, o bloco espere (1) seg, foi utilizado para aguardar o tempo de validação do estado pressionar botão e acionamento do motor para iniciar a trajetória, sem uma "arrancada brusca".



PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 6

Aprendendo e compartilhando sobre Grandezas e Medidas

O robô metro

Etapa 4: Nesta etapa, podem ser trabalhadas algumas situações problemas para que os estudantes possam comparar os dados inseridos em cada programação investigando e organizando para interpretar e compreender as variações dadas pelas grandezas e medidas utilizadas. Comece com uma tabela simples. Depois que a analisarem, considerando apenas a quantificação (maior, menor, mais, menos), você poderá incluir uma tabela de dupla entrada, para discutir outras informações:

Tabelas simples

Velocidades utilizadas nas programações	
Grupos	Valor inserido
1	
2	
3	
4	

Tempos utilizados nas programações	
Grupos	Valor inserido
1	
2	
3	
4	

Tabela de dupla entrada

Valores utilizados nas programações		
Grupos	Velocidade	Tempo
1		
2		
3		
4		

Etapa 5: É hora de analisar os dados e verificar as inferências realizadas pelos estudantes;

Questione aos estudantes:

- A velocidade utilizada na programação e executada na montagem é a mesma medida da velocidade de automóveis, por exemplo?
- Qual foi a unidade de medida utilizada em relação ao tempo na programação?
- Em relação aos valores inseridos na tabela o que podemos concluir? Houve mudanças de uma programação para outra, ou seja, teve variações?
- Quais variáveis podem ser observadas? Teve algum fator que causou diferença de resultado entre os grupos, mesmo que tenham colocado o mesmo valor numérico para velocidade e duração?
- Agora que você verificou os dados de todos os grupos, gostaria de realizar alguma alteração em seu protótipo?

Produza um pequeno texto coletivo com as análises realizadas.

O termo "variável" é muito utilizado na programação, inclusive há uma aba de blocos com esse nome no mDesigner.

"A variável é um local onde o programa pode armazenar um dado, como um número ou uma cadeia de caracteres. Por exemplo: em um jogo, uma variável pode armazenar informações como pontuação, tempo restante ou nome do usuário" Liukas (2019).



PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 6

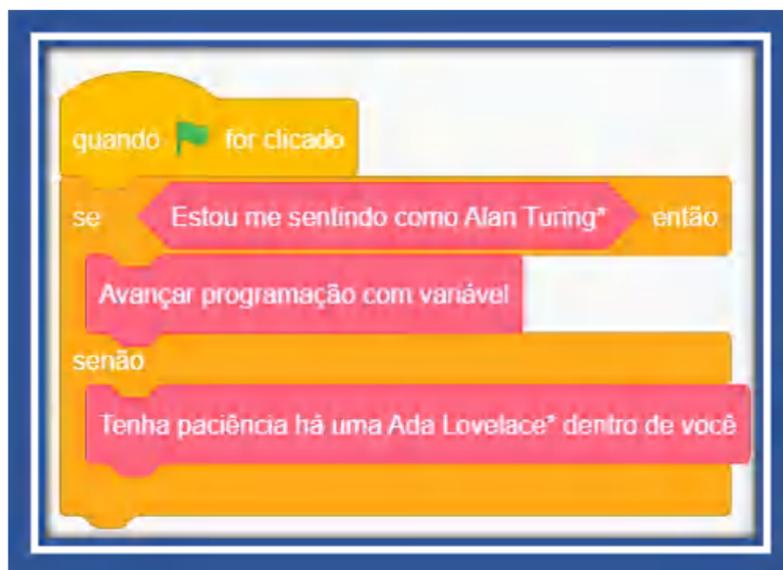
Aprendendo e compartilhando sobre Grandezas e Medidas

O robô metro

Etapa 6: Com os protótipos ajustados e as análises feitas, é hora de divulgar os resultados do projeto. Converse com os estudantes que os colegas do 2º Ano também estão aprendendo sobre grandezas e medidas e será uma boa oportunidade para compartilhar os conhecimentos sobre a unidade de medida de comprimento e os instrumentos utilizados nas etapas do projeto: fita métrica, trena e também colocar os robôs em funcionamento, demonstrando que foram programados para percorrerem um metro.

Etapa 7: Realize uma conversa de avaliação do projeto sobre as facilidades e dificuldades. Você pode aproveitar e realizar uma avaliação com o instrumento de uma prova escrita, com situações problemas envolvendo medidas de comprimento e tempo.

Ainda não acabou!!!



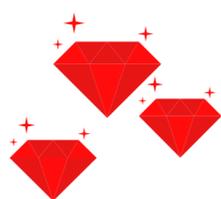
Temos uma sugestão final para você analisar se irá incluir em seu programa de ensino. Entre na brincadeira da programação do bloco acima. Se até aqui você está *compilando* as informações e sentindo-se como Alan Turing*, matemático e cientista da computação, criador da máquina de Turing e, responsável por decifrar as mensagens encriptadas dos alemães durante a segunda guerra mundial, este é o momento para trabalhar com variáveis na programação. Se não, ao continuar experimentando, assim como Ada Lovelace* matemática e escritora inglesa, você desenvolverá um caminho de investigação sobre computadores, de maneira a descobrir como suas programações funcionam. Ada nasceu no século XIX, é considerada pioneira na área de programação por desenvolver o primeiro algoritmo para ser processado por uma máquina.

*As informações sobre as biografias das personalidades citadas foram retiradas do *site* Wikipedia:

Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing> Acesso em: 07 fev. 2020.

Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ada_Lovelace> Acesso em: 07 fev. 2020.

Parabéns você utilizou um sensor de toque para o Ludobot !!



PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Proposta 7

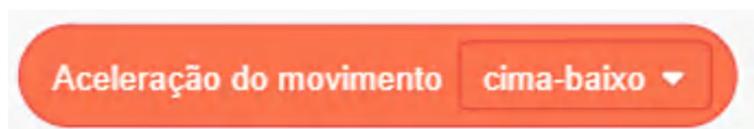
Incluindo uma variável à programação

Você trabalhou com os estudantes sobre o robô metro de maneira a fazê-los investigar sobre as condições variáveis, em relação às características das programações de cada grupo, comparando-as e verificando que valores assumiram quando programadas considerando instrumentos convencionais de medida, a medida dada pelas condições do *software* de programação e as peças do Kit Ludobot. No projeto do robô metro, eles tiveram uma condição pré-definida: percorrer um metro em linha reta.

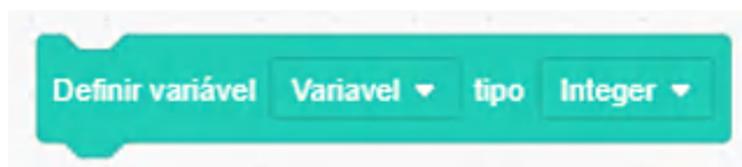
Para continuar o trabalho, você pode apresentar a seguinte situação problema:

Como podemos programar o Ludobot de maneira que seja capaz de, além de percorrer um trajeto em linha reta, passar por uma área com subidas e descidas?

Com esta proposta você estará trabalhando com os estudantes um bloco de programação que representa um número aleatório, desconhecido até que um sensor faça sua leitura. Então, não podemos defini-lo previamente. Assim como na proposta do sensor de presença, apesar de não saber o número, precisamos de um parâmetro, um número mínimo e máximo que o sensor é capaz de ler, ou seja, que está armazenado na memória do microcontrolador. Assim, ao receber a leitura, executa uma ação programada. Será necessário utilizar o sensor de movimento; para conhecer a leitura que este sensor realiza, conecte o sensor ao *mCenter+* na porta I2C, com o modo *online* ativado arraste o bloco "Aceleração de movimento" da paleta de blocos de sensor. Vire a montagem em vários ângulos para descobrir a leitura que está sendo feita pelo sensor. A cada movimento, clique em cima do bloco na área de trabalho para que seja informado o valor.



Agora que você já conhece os valores, é necessário mudar a opção para *offline* para poder acessar ao bloco que define a programação, está na paleta de blocos "Arduino":

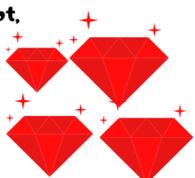


Use o sensor de toque como na proposta anterior, para o comando de ligar a montagem. Use o bloco de comando "Espere até que", com bloco lógico de condição de verdadeiro ou falso para o valor estipulado após as leituras do sensor. Inclua o bloco de relatório variável, dentro do bloco lógico, para que ele tenha a condição de leitura maior > que, e outro bloco da paleta de variáveis "Defina variável a" para incluir o bloco de relatório de leitura de módulo ao sensor de movimento. Lembre-se que o objetivo da programação é que a montagem tenha a capacidade de deslocamento em subidas e decidas, ou seja, será necessário alterar a velocidade executada nos motores para atender ao requisito. Para isso, é necessário usar o bloco de condição "Se então". O *Script* completo fica assim:

Essa é a programação mais complexa da nossa jornada. Você pode trabalhar com os blocos impressos, da seguinte forma: montar em separado, comentando sobre a ordem lógica; apresentar a programação já iniciada solicitando que completem com blocos faltantes, ou ainda que apenas completem com os valores numéricos. As relações lógicas que a programação exige podem ser uma forma de despertar o entendimento de outras relações matemáticas.



Agora você já conhece um pouco sobre o Ludobot.



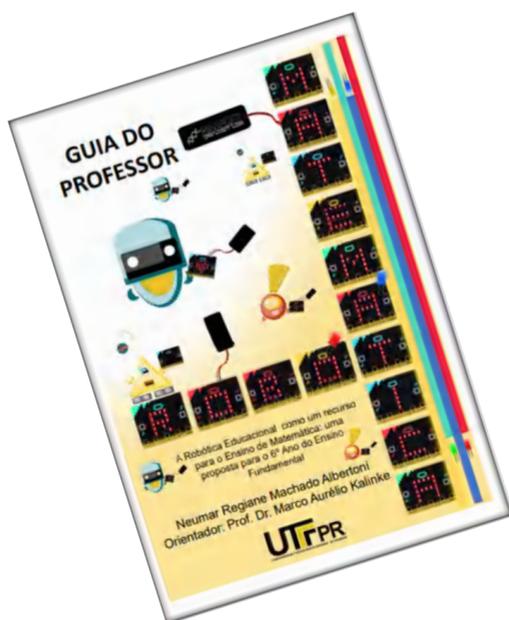
ROBÓTICA E MATEMÁTICA EM OUTRAS ETAPAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Este material, como descrito na apresentação, é direcionado ao ensino de Matemática com Robótica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Esperamos que as propostas aqui apresentadas possam contribuir para um conhecimento sobre como trabalhar com a robótica na escola, em especial, considerando sua aproximação ao currículo escolar, utilizando o Kit Ludobot.

Para conhecer outros materiais e propostas de trabalho com a robótica aliada à Matemática em outras etapas de ensino, temos como sugestão os trabalhos de Albertoni (2020) que apresenta propostas de trabalho para o 6º Ano do Ensino Fundamental Anos Finais, com a utilização de uma pequena placa, um microprocessador que pode ser usado em diversas criações.

O enfoque ao Ensino Médio é realizado nos trabalhos de Schneider Gross (2020), que apresenta sugestões com propostas voltadas para escolas camponesas, tendo como recurso a placa Arduino e apresentado como ela pode ser trabalhada com robótica, matemática e o contexto de projetos voltados a realidade do Campo.

Para contatos com as autoras dos trabalhos citados busque:



Esperamos que você possa aproveitar nossas propostas de atividades e as sugestões de outros trabalhos para conhecer e explorar a Robótica Educacional.

Um lembrete!! Todas as sugestões de montagens aqui apresentadas precisaram de vários testes, são os erros e acertos tão característicos dessa forma de trabalho.

Com um pouco de paciência você verá que os processos envolvidos podem ser uma nova forma de ensinar e aprender.



REFERÊNCIAS



CURITIBA, Prefeitura Municipal. Projeto de Robótica e Linguagem de Programação. Disponível em: <<https://educacao.curitiba.pr.gov.br/conteudo/historico/8952>>. Acesso em dez. 2019.

_____. Prefeitura Municipal de Curitiba. Secretaria Municipal de Educação. Currículo do Ensino Fundamental: diálogos com a BNCC. v. 1. Curitiba, 2020.

_____. Prefeitura Municipal de Curitiba. Secretaria Municipal de Educação. Currículo do Ensino Fundamental: diálogos com a BNCC. v. 5. Curitiba, 2020.

D'ABREU, J. V. V. Integração de dispositivos mecânicos para ensino-aprendizagem de conceitos na área de automação. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP, 2002. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/reposit.265363>> Acesso em: 07 nov. 2020.

KENSKI, V. M. Tecnologias e ensino presencial e a distância. Campinas (SP): Papirus, 2003.

LÉVY, P. As tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. Tradução de COSTA, C. I. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. Título original: Les technologies de l'intelligence.

_____. A inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. Edições Loyola, São Paulo, 10 ed. 2015.

LIUKAS, L. Olá, Ruby: uma aventura pela programação. Tradução FERNANDES, S. C. L. São Paulo: Companhia das Letrinhas, 2019. Título original: Hello Ruby: adventure in coding.

NACARATO, A. M. A comunicação oral nas aulas de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Revista Eletrônica de Educação. São Carlos: UFSCar, v. 6, n.º 1, p. 9-26, maio 2012. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br>> Acesso em: 07 nov. 2020.

PAPERT, S. Logo: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

_____. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Tradução Sandra Costa. Editora Artmed, 2008.

PIAGET, J. A epistemologia genética; Sabedoria e ilusões da filosofia; Problemas de psicologia genética. Tradução CAIXEIRO, N. C.; DAEIR, Z. A.; DI PIERO, C. E. A. São Paulo. 2 ed. Abril Cultural, 1983. Títulos originais: L'Épistémologie Génétique; Sagesse et Illusions de la Philosophie; Problèmes de Psychologie Génétique.

RESNICK, M. Jardim de infância ao longo da vida: por uma aprendizagem criativa, relevante e mão na massa para todos. Tradução de SOBRAL, M. C. C. L. R. Porto Alegre: Penso, 2020. Título original: Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity Through Projects, Passion, Peers, and Play.

TIKHOMIROV, O. K. The psychological consequences of computerization. In: WERTSCH, J. V. The concept of activity in soviet psychology. New York: M. E. Sharpe Inc., 1981.

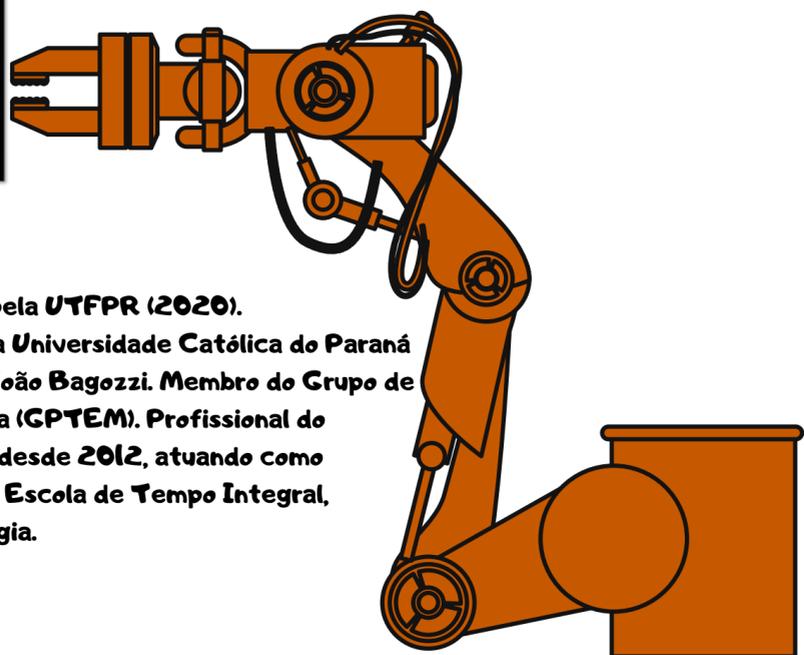


AUTORES



Érica Oliveira dos Santos

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela UTFPR (2020). Especialista em Alfabetização e Letramento pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Licenciada em Pedagogia pela Faculdade Padre João Bagozzi. Membro do Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática (GPTEM). Profissional do Magistério na Rede Municipal de Ensino de Curitiba desde 2012, atuando como docente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em Escola de Tempo Integral, na área de Ciência e Tecnologia.



Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke

Doutor em Educação Matemática pela PUC-SP, tem pós-doutorado pela Universidade de Milão (Clínica del Lavoro Luigi Devoto), mestrado em Educação pela UFPR e graduação em Matemática pela UTP-PR. É professor Associado DE da UTFPR e membro dos corpos docentes do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da UFPR e do Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCEM) da UTFPR. Autor/Organizador de diversos livros, materiais didáticos e trabalhos científicos. Atuou como professor de Ensino Fundamental, Médio e Pré-vestibular. Foi coordenador e diretor de colégios, Diretor Geral da Faculdade Expoente e Coordenador Adjunto do PPGFCEM. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Matemática e Formação de Professores, atuando principalmente com: tecnologia educacional, internet e educação, internet e aprendizagem e formação de professores de Matemática. É membro líder do GPTEM: Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática e participa do Grupo de Estudos e Pesquisa em Formação de Professores (GEForProf) e do Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDUC).

