

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
E MATEMÁTICA

Sequência didática para a assimilação de triângulos e quadriláteros através da Robótica Educativa

Alessandra Cristina Rüedell

Marco Antonio Sandini Trentin

CIP – Catalogação na Publicação

- R918a Rüedell, Alessandra Cristina
Assimilação de conceitos relacionados a triângulos e quadriláteros
através da robótica educativa [recurso eletrônico] / Alessandra Cristina
Rüedell. – 2019.
1.7 Mb ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECEM).

Inclui bibliografia.
ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <<http://www.upf.br/ppgecm>>.
Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao Programa de
Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECEM), na
Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação do Prof. Dr. Marco
Antônio Sandini Trentin.

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Robótica – Educação.
3. Geometria. 4. Prática de ensino. I. Trentin, Marco Antônio Sandini,
orientador. II. Título.

CDU: 372.85

Catalogação: Bibliotecário Luís Diego Dias de S. da Silva – CRB 10/2241

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	2
APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	5
1º Encontro: contextualização	6
2º Encontro: ambientação	7
3º Encontro: programação	12
4º Encontro: robótica	14
5º Encontro: prática	16
APÊNDICES	19
APÊNDICE A: RESUMO DOS CONCEITOS BÁSICOS	20
APÊNDICE B: SUGESTÃO DE CONSTRUÇÃO DO CARRINHO	22
APÊNDICE C: SUGESTÃO DA BASE DA PROGRAMAÇÃO	26

APRESENTAÇÃO

A tecnologia está cada vez mais presente na vida da sociedade, sobretudo dos estudantes, no entanto, o seu uso não avança na mesma proporção em prol do aprendizado em sala de aula. É possível perceber, diariamente, os jovens utilizando os seus *smartphones*, acessando redes sociais, mas pouco se vê aqueles que utilizam seus celulares e computadores para fins educacionais.



Fonte: Google

Vive-se em uma época de conhecimentos superficiais, estimulados, segundo BARETTA¹ et al. (2011, p. 3), pelos métodos de ensino e de avaliação. Em relação aos estudantes, o autor supracitado também afirma que "com isso, eles passam a trabalhar conceitos necessários apenas de maneira temporária e fracionada, o que leva a um verdadeiro acúmulo de desconhecimento ao longo dos anos de estudo", ou seja, esta prática reflete nos resultados da educação que apresenta dados alarmantes.

Considerando esta realidade, muito se fala em fazer uso de atividades diferenciadas para o ensino das mais variadas disciplinas, como também da importância da utilização de tecnologias, com o intuito de estimular e instigar o aluno

¹ BARETTA, Giulia; BOTEGA, Luiz Fernando de Carvalho; BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. O senhor Feynman não estava brincando: A educação tecnológica brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA-COBENGE, XXXIX. 2011. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/8/sexoestec/art1747.pdf>>. Acesso em: 6 maio 2018.

a querer e buscar seu aprendizado. Acredita-se que utilizar a Robótica Educativa como um recurso no ensino pode despertar nos educandos a curiosidade pelo saber científico, a vontade por construir conhecimentos e compreender os processos de elaboração e assim, conseqüentemente, contribuir para uma aprendizagem mais duradoura e significativa.

Tais perspectivas encontram subsídios teóricos no Construcionismo de Papert que acredita que o aluno constrói seu conhecimento ao manipular, explorar e vivenciar seu objeto de estudo. Ao interagir e enxergar em sua realidade os conceitos apresentados pelo professor, o estudante tem a possibilidade de construir uma lógica própria, favorecendo uma real aprendizagem, com a construção e não apenas absorção do conhecimento.

Além disso, a utilização da Robótica Educativa é uma das práticas defendidas pelo método STEM (em inglês *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), que incentiva o ensino através das áreas da ciência, tecnologia, engenharia e matemática. Tal método visa desenvolver e aprimorar a formação de cidadãos com habilidade sociais e profissionais, preparando-os para o mercado de trabalho.

Tendo em vista tais perspectivas, faz-se necessário pensar em sequências didáticas que abordem tais reflexões. Desse modo, esta sequência didática é resultante do trabalho de dissertação do Mestrado Profissional, especificamente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo – UPF. Tal produto educacional foi requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob orientação do Professor Dr. Marco Antônio Sandini Trentin.

A sequência possui como público alvo professores que trabalham com os conteúdos de triângulos e quadriláteros. Estes professores precisam ter conhecimento básico sobre robótica e programação ou acompanhamento de alguém que tenha domínio de tais noções para que haja a compreensão das atividades, antes de aplicá-las.

É recomendado que o professor que for aplicar estas atividades, primeiramente leia toda a sequência, realize as atividades no site Hora do Código e confira os tutoriais recomendados, para ter a certeza que terá domínio nas explicações e que seus alunos conseguirão compreender as atividades propostas. O ideal é realizar com turmas de no máximo 10 alunos ou que todas as atividades sejam realizadas com auxílio de outro professor ou monitor, que também domine as atividades supracitadas, não ultrapassando 10 alunos por profissional envolvido.



Fonte: Google

APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA



Fonte: Google

Acredita-se que apresentar a Robótica Educativa como um recurso para o ensino pode despertar nos estudantes a curiosidade pelo saber matemático e científico, a vontade por construir conhecimentos e compreender os processos de elaboração e assim, conseqüentemente, contribuir para uma aprendizagem mais duradoura e significativa.

Desta forma, foram organizadas atividades divididas em cinco encontros, os quais possuem como público-alvo estudantes do 7º e do 8º ano do Ensino Fundamental, que já tenham estudado os conteúdos de triângulos e quadriláteros, considerando que as atividades objetivam o aprimoramento e validação dos conhecimentos já construídos. Tais encontros possuem duração estimada de 120 a 150 minutos. Caso não consiga disponibilidade de tal tempo, recomenda-se dividir estes encontros de acordo com as possibilidades

Para a realização das atividades, os participantes devem ser separados em grupos de dois a três componentes, a fim de que haja diálogo e discussões sobre as resoluções. Tais atividades estão organizadas em cinco encontros denominados: contextualização; ambientação; programação; robótica e prática. Tais ações serão relatadas na sequência:

1º Encontro: Contextualização



Fonte: Google

Neste primeiro encontro sugere-se realizar uma explanação aos alunos sobre como será desenvolvida essa atividade, com uma discussão sobre os conhecimentos dos participantes a respeito de **programação** e **robótica educativa**, além de retomada dos conceitos básicos sobre **triângulos** e **quadriláteros**, tal retomada pode ter como base os quadros disponibilizados no Apêndice A. Recomenda-se realizar uma introdução quanto a programação, utilizando o site **Hora do Código**², indicado para iniciantes na programação por ser intuitivo e apresentar o passo a passo da programação, com desafios em ordem crescente de dificuldade, motivando e instigando os usuários. Podem ser trabalhados os desafios intitulados “*Crie seu primeiro programa de computador*”³ e “*Programe com a Anna e a Elsa*”⁴, os quais repassam as noções básicas da programação, abordando as noções de direção, distância e ângulos.

O que você sabe?

Hora do Código

² Disponível em: <<https://hourofcode.com/br/learn>>. Acesso em 16 mar. 2019.

³ Disponível em: <<https://hourofcode.com/code>>. Acesso em 16 mar. 2019.

⁴ Disponível em: <<https://hourofcode.com/frzn>>. Acesso em 16 mar. 2019.

2º Encontro: Ambientação



Fonte: Google

No segundo encontro, com os alunos organizados em grupos, sugere-se apresentar o *software* a ser utilizado, no caso o *software* Ardublock⁵ (Figura 01), bem como do *kit* de robótica

empregado para a atividade, ou seja, o *kit* Atto de robótica (Figura 02).

Também serão introduzidos e aprofundados os conceitos de programação, instalação do *Ardublock* (programação por blocos, ideal para iniciantes, mas que mostra também a programação equivalente com código escrito), dentro do *Arduino* e introdução dos comandos básicos, realizando testes com sensores de luz e LED, ainda sem construir o robô por completo.

O objetivo de tais atividades é deixar os alunos usarem os comandos de sua escolha, a fim de conhecerem o *software*. Sugere-se propor desafios aos participantes, programando os sensores de luz e o LED e ao final solicitar que façam uma programação livre, explicando como podem programar um robô pelo *Ardublock*.

⁵ Site para download do *Ardublock*: <<http://blog.ardublock.com/engetting-started-ardublockzhardublock/>>. Acesso em: 16 mar. 2019.

Tutoriais para auxílio na instalação e na programação:

<<https://www.circuitar.com.br/tutoriais/ardublock-programacao-grafica-para-arduino/index.html>>. Acesso em: 16 mar. 2019.

<<https://youtu.be/wk81dt67NyU>>. Acesso em: 16 mar. 2019.

<<https://youtu.be/BQ5PgWMwngM>>. Acesso em: 16 mar. 2019.

<<https://youtu.be/nsrh7BgRdyY>>. Acesso em: 16 mar. 2019.

Figura 1: Comandos do software *ArduBlock*.



Fonte: Autora, 2018.

Figura 2: Kit Atto.



Fonte: Disponível em
<<http://attoeducacional.com.br>>. Acesso
em: 16 mar. 2019.

Ardublock

Arduino

Kit Atto

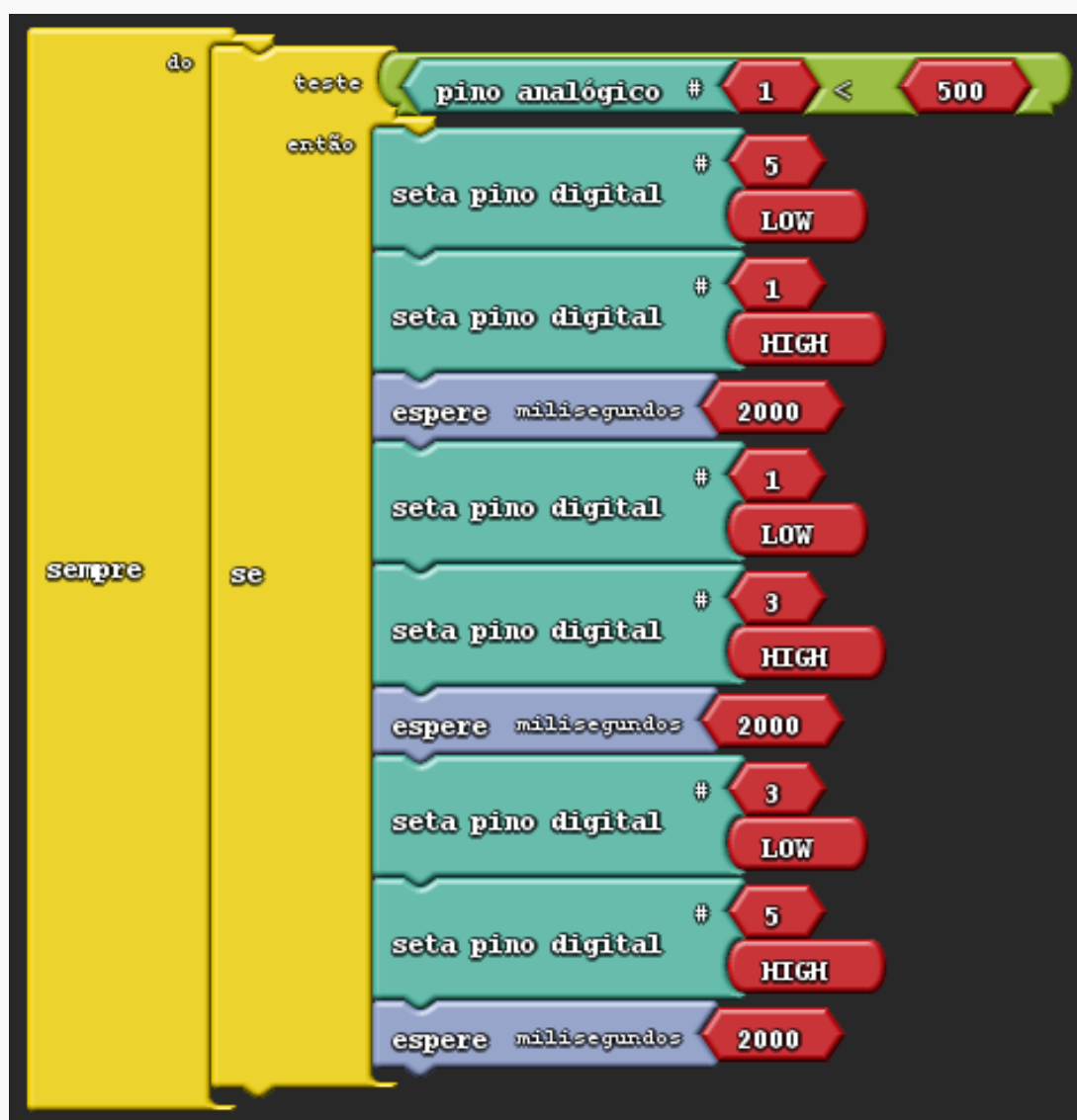
Sensor de
Luz

LED

Dica!

9 Pode-se apresentar aos alunos o exemplo da programação de um semáforo, utilizando três LEDs nas cores vermelho, amarelo e verde, que ao bloquear a luz do sensor, começam a acender e apagar na respectiva ordem, como mostra a programação da imagem a seguir:

Figura 3: Programação do semáforo, no Ardublock.



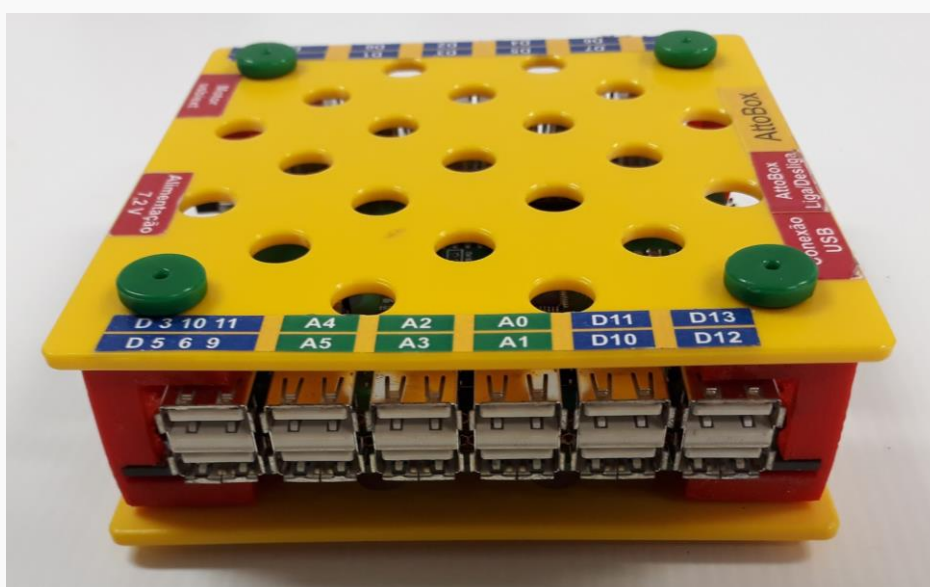
Fonte: ArduBlock, 2019.

A seguir, apresenta-se um resumo dos blocos que serão utilizados neste encontro e as respectivas funções:

BLOCOS	DEFINIÇÃO
	Loop, estrutura que será repetida, após acionarmos o código, até ser desligada.
	Permite repetir os comandos sem precisar reescrevê-los, tantas quantas vezes forem definidas.
	Função que pode ser renomeada conforme necessário. Como por exemplo:
	Definição dos comandos da função (<i>subroutine</i>).
	Comando para bloquear o fluxo de instruções.
	Comando para definir um pino digital como Ligado ou Desligado.
	Comando para definir pino analógico, considerando velocidade em uma variação entre 0 e 255.
	Comando Ligado.
	Comando Desligado.

É interessante, também, explicar sobre as portas digitais e analógicas, indicadas na placa do Attobox pelas letras D e A, as quais podem ser definidas como a porta digital sendo sim/não ou ligado/desligado, presença/ausência de energia, ou 0V/5V, enquanto a analógica compreende a variação entre todos os pontos entre 0 e 1024. As portas sinalizadas podem ser observadas na figura a seguir:

Figura 4: Entradas digitais e analógicas da placa AttoBox.



Fonte: Autora, 2019.

3º Encontro: Programação

No terceiro encontro, sugere-se aprofundar os conceitos de programação no Ardublock e como ele transmite os códigos para o *software* Arduino. Este encontro tem por objetivo estimular os estudantes a realizarem testes com a programação, a fim de conhecer melhor a lógica do *software*, buscando, também incentivar os estudantes a construir, sozinhos, uma programação livre. Além disso, é necessário utilizar esse encontro também para explicar como podem programar um robô pelo *Ardublock*, preparando-os para as atividades seguintes.

Vale ressaltar também, que dificilmente esse robô andar de forma perfeitamente retilínea, ele irá ter certos desvios para esquerda e direita, o que justifica a opção por utilizar uma linha para a construção das representações, pois essa se ajusta nos vértices, chegando a uma representação mais parecida com a ideal.

A forma como o robô vai andar também dependerá de como os motores das rodas estão recebendo energia, caso sejam usadas baterias, elas tendem a perder a carga muito facilmente nesse tipo de atividade, o que influenciará diretamente nos valores inseridos na programação, que entre um teste e outro podem já não representar, por exemplo, a mesma distância percorrida.

Considerando tais constatações, sugere-se o uso do cabo, com os motores recebendo energia direto do *notebook* utilizado para a programação, desta forma, é possível trabalhar com a segurança de que o robô receberá a mesma potência em cada novo teste, possibilitando dessa forma a melhor representação através da comparação entre uma programação e outra.

É importante ressaltar a necessidade de conferir se todas as peças estão bem encaixadas. Por exemplo, rodas que não estão perfeitamente encaixadas influenciam na trajetória do robô podendo cair com a movimentação, o que também pode acontecer com as demais peças, caso não estejam encaixadas corretamente.

Prática

Programação

Testes

4º Encontro: Robótica



Fonte: Google

Neste encontro os participantes, organizados ainda em grupos, devem ser orientados a construir robôs com os kits Atto (sugestão de construção do Apêndice B), testando seu funcionamento através da programação dos mesmos.

Na sequência, foi proposto aos estudantes alguns dos desafios apresentados a seguir, utilizando um carretel de linha preso ao robô, no pátio da escola, para construção das representações. A medida em que o robô contorna objetos estrategicamente posicionados para serem os vértices das figuras, a linha do carretel vai se soltando e construindo as representações solicitadas (sugestão base para programação, apresentada no Apêndice C).

Recomenda-se realizar a atividade em um espaço de no mínimo 10m² e com obstáculos (garrafa de água, tijolos, entre outros objetos que segurem a linha na angulação desejada) sinalizando os vértices das figuras a serem construídas.

Construção
do robô

Desafios

SUGESTÕES:

- Construir os três tipos de triângulos, classificados quanto a medida dos lados:

- a) Triângulo Equilátero: quando os três lados são congruentes.
- b) Triângulo Isósceles: quando apenas dois lados são congruentes.
- c) Triângulo Escaleno: quando os três lados têm medidas diferentes.

- Construir os três tipos de triângulos, classificados quanto a medida dos ângulos:

- a) Triângulo Acutângulo: quando os três ângulos internos são agudos (menores de 90°).
- b) Triângulo Retângulo: quando um dos ângulos internos é reto (medida igual a 90°).
- c) Triângulo Obtusângulo: quando um dos ângulos internos é obtuso (a medida é maior que 90° e menor que 180°).

- Construir quadriláteros com lados opostos paralelos, dois a dois, ou seja, paralelogramos:

- a) Paralelogramo.
- b) Retângulo.
- c) Losango.
- d) Quadrado.



Fonte: Google

- Construir quadriláteros com apenas lados opostos paralelos, ou seja, trapézios:

- a) Trapézio Retângulo: têm dois ângulos internos retos (igual a 90°).
- b) Trapézio Isósceles: têm os lados não paralelos congruentes.
- c) Trapézio Escaleno: têm os quatro lados com medidas diferentes.

5º Encontro: Prática

Para conclusão da atividade propõe-se a aplicação de uma competição entre os participantes, reunidos nos grupos já formados anteriormente, para programar os robôs, a fim de completar os desafios da competição, sobre geometria euclidiana, mais especificamente triângulos e quadriláteros, seus perímetros e áreas, destacando também a simetria, proporcionalidade, ângulos e medida, desta forma validando os conhecimentos construídos pela atividade.



Fonte: Google

Competição:

Os participantes, em grupos, serão instigados a construir robôs a fim de resolverem desafios em uma projeção do geoplano 4x4, construída no chão da sala de aula ou pátio da Instituição. Para tal atividade, os mesmos receberão a malha do geoplano em papel, buscando uma melhor visualização, durante a programação de seus robôs.

Os desafios serão apresentados aos participantes com tempo limite, de 15 a 20 minutos, para programação e em seguida realização da atividade por todos os grupos. Os desafios consistirão, em sua maioria, na construção da representação de figuras geométricas, utilizando um carretel de linha preso ao robô que vai soltando a linha à medida que vai se deslocando. Ao final, será realizada análise das estratégias e resultados.

Algumas programações sugeridas não formarão polígonos, em relação a estas, é necessário explicar por qual razão tais medidas não podem ser os lados dos polígonos solicitados.

Possíveis desafios:

1. Construir um triângulo e um quadrilátero qualquer e os classificar.
2. Construir três quadrados, sendo que cada um tenha o dobro do perímetro do anterior.
3. Construir um quadrilátero ou triângulo que possua quatro ângulos congruentes.
4. Construir um quadrilátero ou triângulo que possua apenas um par de lados paralelos.
5. Construir um quadrilátero ou triângulo que possua dois ângulos opostos congruentes.
6. Construir um quadrilátero ou triângulo que possua apenas um ângulo reto.
7. Construir um quadrilátero ou triângulo que não possua nenhum par de lados paralelos.
8. Construir um quadrilátero ou triângulo que possua dois pares de ângulos opostos congruentes.

9. Construir um quadrilátero ou triângulo que possua exatamente dois ângulos retos.
10. Construir um quadrilátero ou triângulo que possua todos os ângulos internos congruentes.
11. Construir dois polígonos, entre quadriláteros e triângulos que possuam o mesmo perímetro, mas com áreas diferentes.
12. Construir dois polígonos, entre quadriláteros e triângulos, que possuam a mesma área, mas com perímetros diferentes.
13. Construir dois polígonos, sendo um triângulo e um quadrilátero, abrangendo a maior área e com o menor perímetro possível.
14. Considerando um perímetro de 10 cm, construir um polígono (triângulo ou quadrilátero) com a menor área possível.
15. Construir uma figura geometria composta por um quadrado e um triângulo, considerando que dois lados de ambas figuras, coincidam.
16. Construir cada um dos polígonos a seguir indicados e desenhá-los em folha de papel.
 - _16.1 Um retângulo com perímetro 10.
 - _16.2 Um triângulo escaleno obtusângulo.
 - _16.3 Um quadrado de área 9.
 - _16.4 Um triângulo equilátero.
 - _16.5 Um quadrado de perímetro 16.
 - _16.6 Um triângulo isósceles acutângulo.
 - _16.7 Um quadrado de área 10

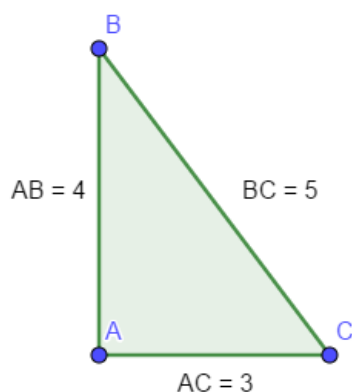
Por fim, propõe-se realizar um fechamento da atividade com análise das experiências, revendo a visão e opinião inicial dos estudantes.

APÊNDICE A: RESUMO DOS CONCEITOS BÁSICOS

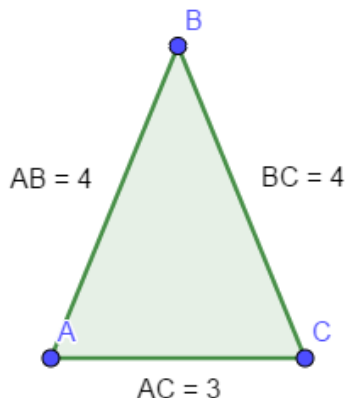
TRIÂNGULOS

Os triângulos podem ser definidos como polígonos formados por três segmentos de retas que se cruzam duas a duas, formando três vértices, três ângulos e três lados. Estes se classificam quanto a medida de seus lados e quanto a medida de seus ângulos.

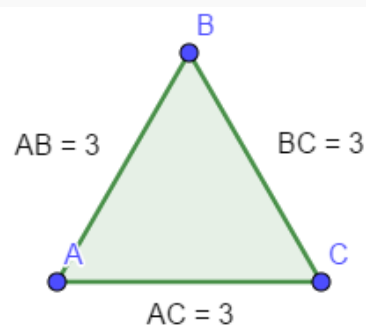
Quanto a medida dos lados:



Triângulo Escaleno:
três lados diferentes.

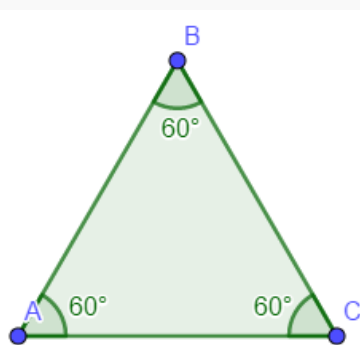


Triângulo Isósceles:
dois lados congruentes.

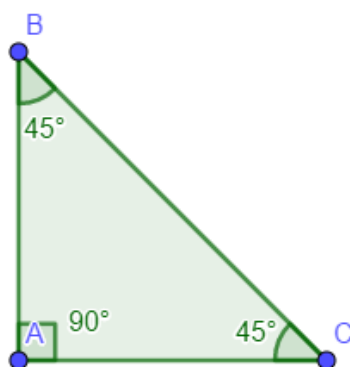


Triângulo Equilátero:
três lados congruentes.

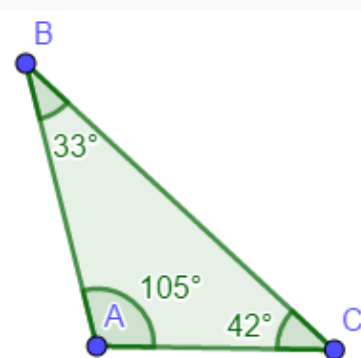
Quanto a medida dos ângulos:



Triângulo Acutângulo:
três ângulos agudos (menores de 90°).



Triângulo Retângulo:
um ângulo reto (igual a 90°).

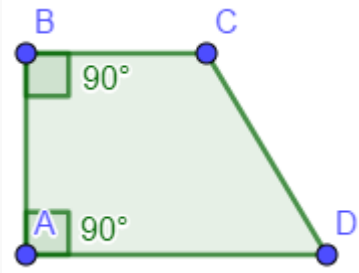


Triângulo Obtusângulo:
um ângulo obtuso (maior de 90°).

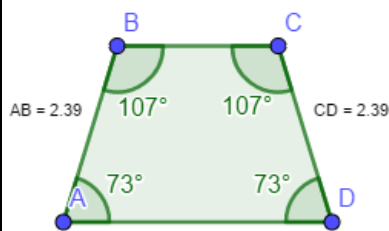
QUADRILÁTEROS

Os quadriláteros são polígonos formados por quatro lados, classificados entre trapézios e paralelogramos.

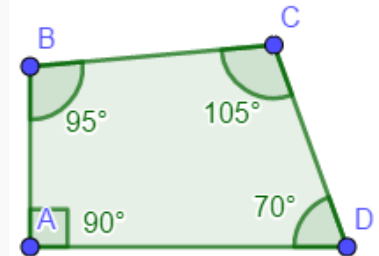
Os trapézios são:



Trapézio Retângulo:
possui dois ângulos retos (iguais a 90°).

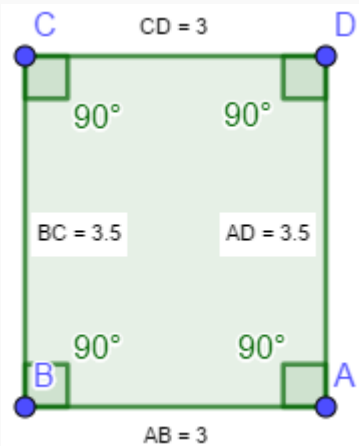


Trapézio Isósceles:
possui os lados transversais congruentes.

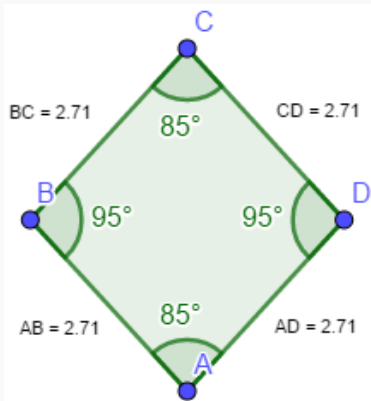


Trapézio Escaleno:
possui lados transversais e ângulos não congruentes.

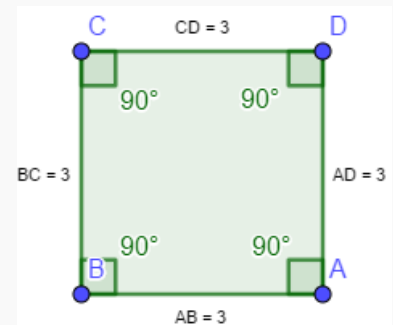
Os paralelogramos se dividem em:



Retângulo:
todos os ângulos congruentes.



Losango:
todos os lados e ângulos internos paralelos congruentes.

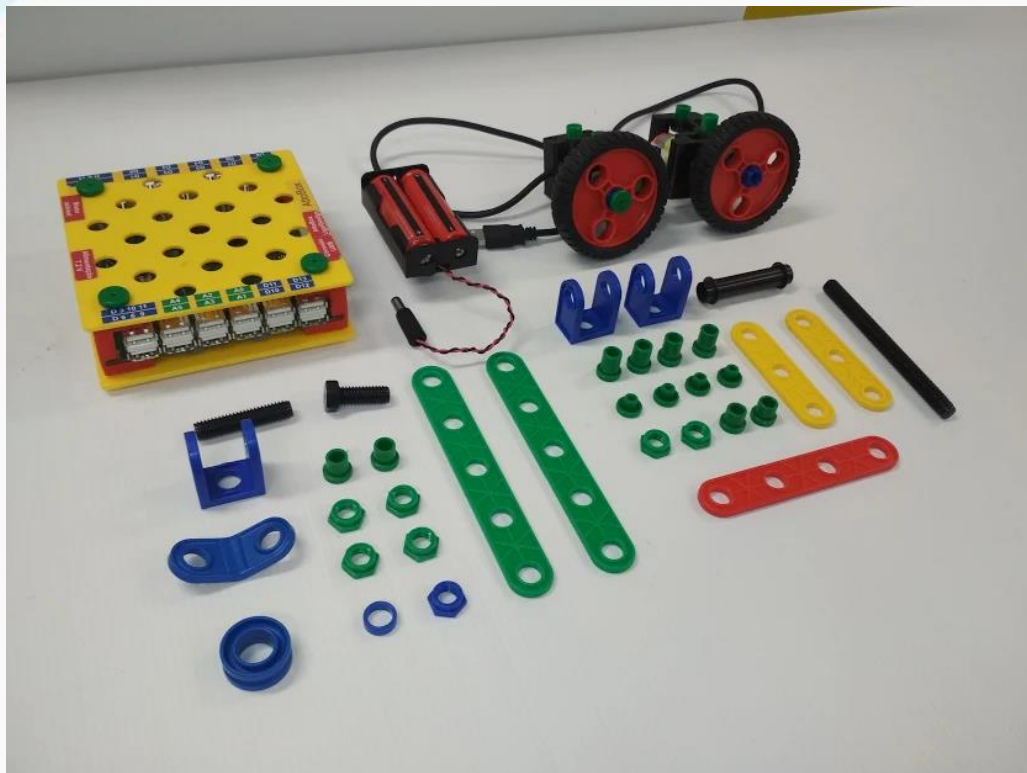


Quadrado:
todos os lados e ângulos congruentes.

Logo, percebe-se que um quadrado também é um retângulo e um losango. Vale também destacar que a soma dos ângulos internos de um triângulo sempre será 180° e de um quadrilátero 360° .

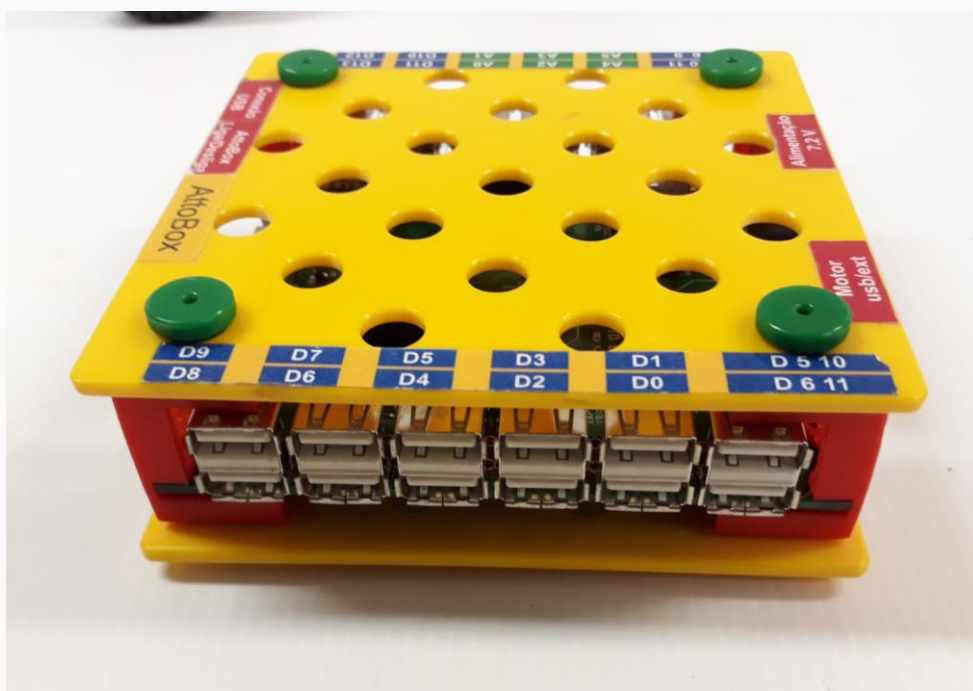
APÊNDICE B: SUGESTÃO DE CONSTRUÇÃO DO CARRINHO

Figura 05: Todas as peças utilizadas.



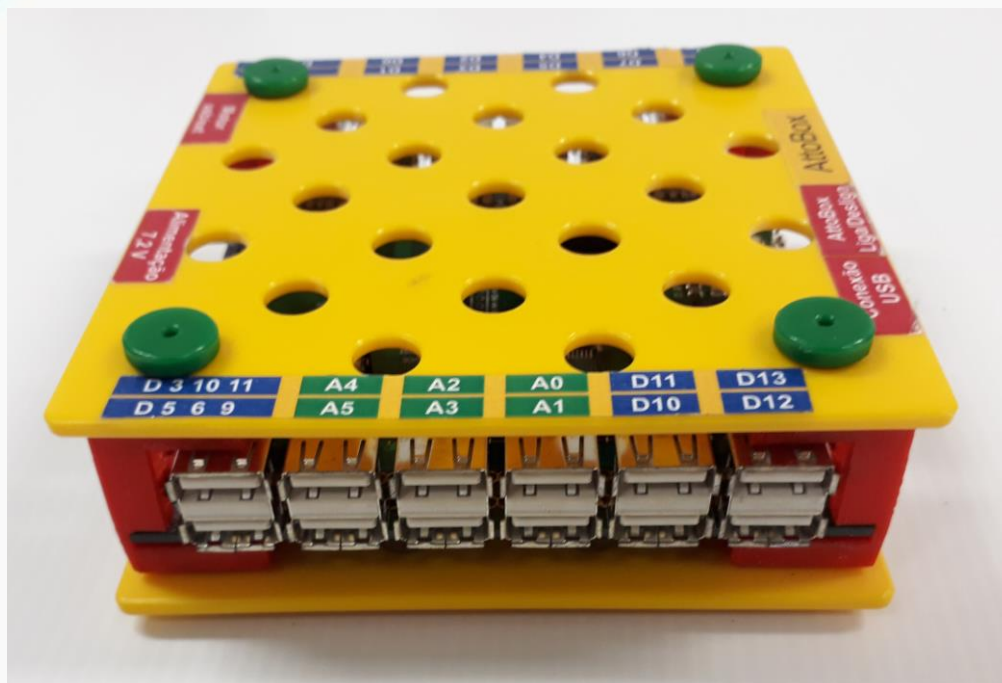
Fonte: Autora, 2019.

Figura 06: Placa - entradas digitais.



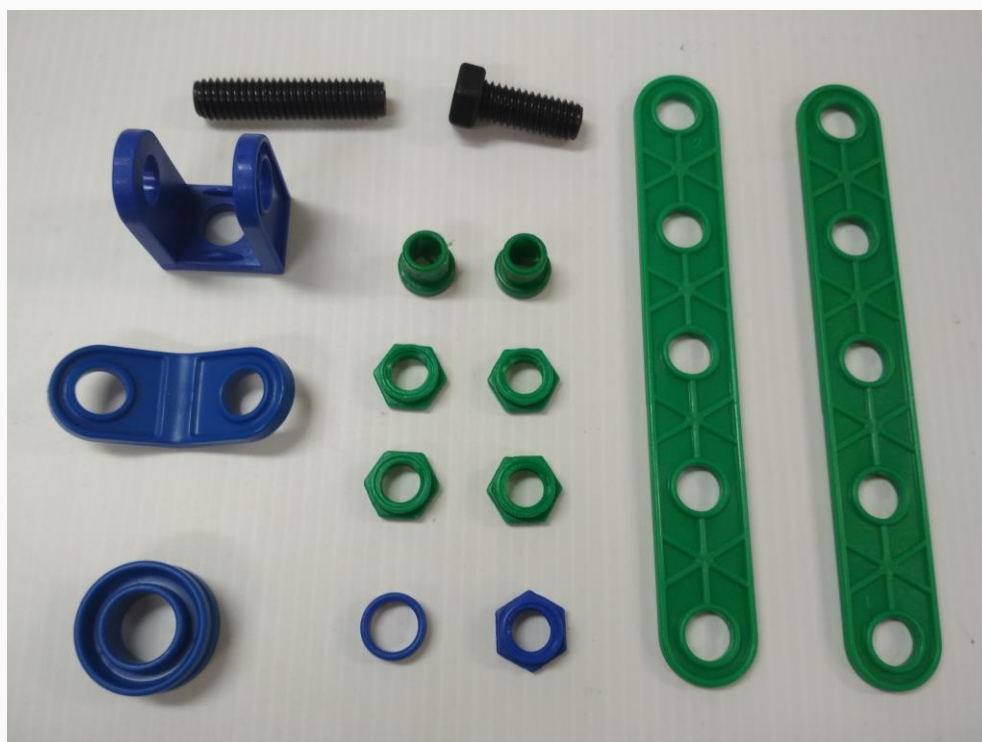
Fonte: Autora, 2019.

Figura 07: Placa - entradas digitais e analógicas



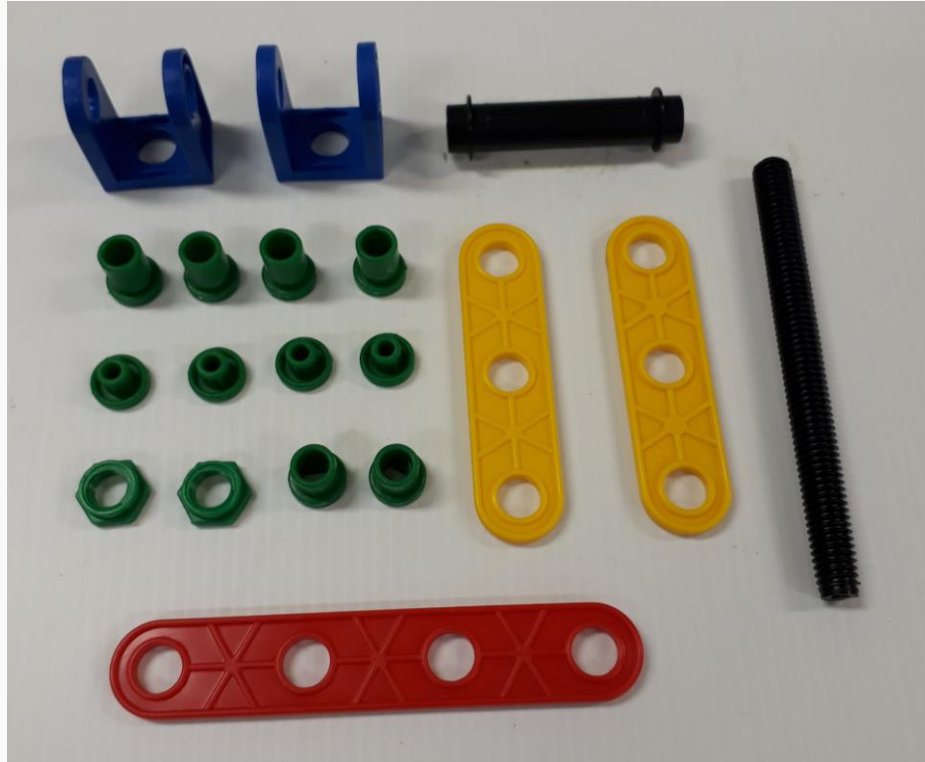
Fonte: Autora, 2019.

Figura 08: Componentes do eixo da roda traseira.



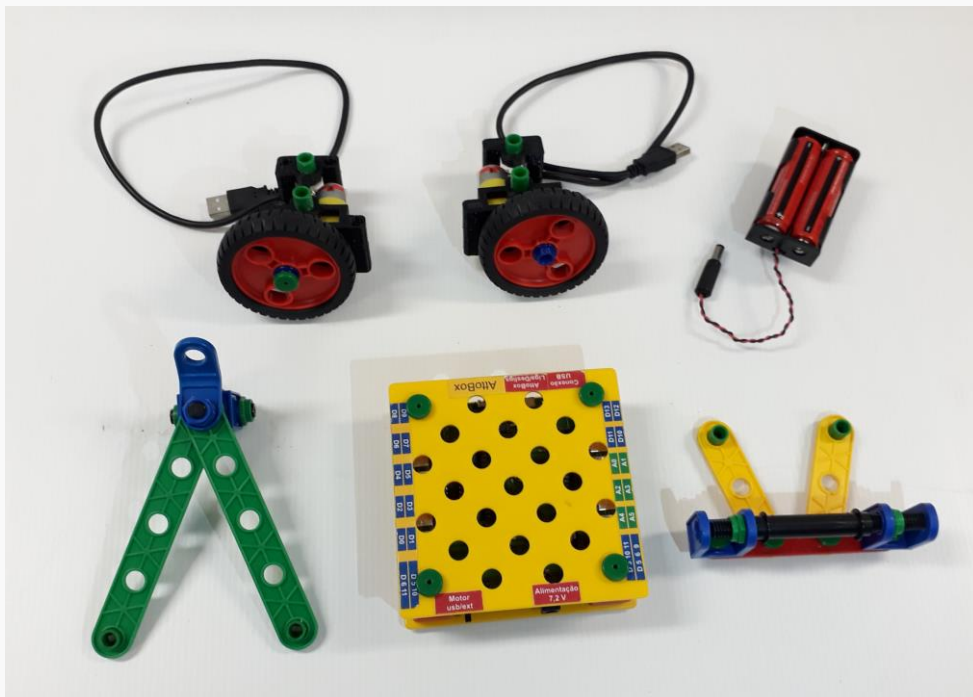
Fonte: Autora, 2019.

Figura 09: Componentes do suporte para o carretel.



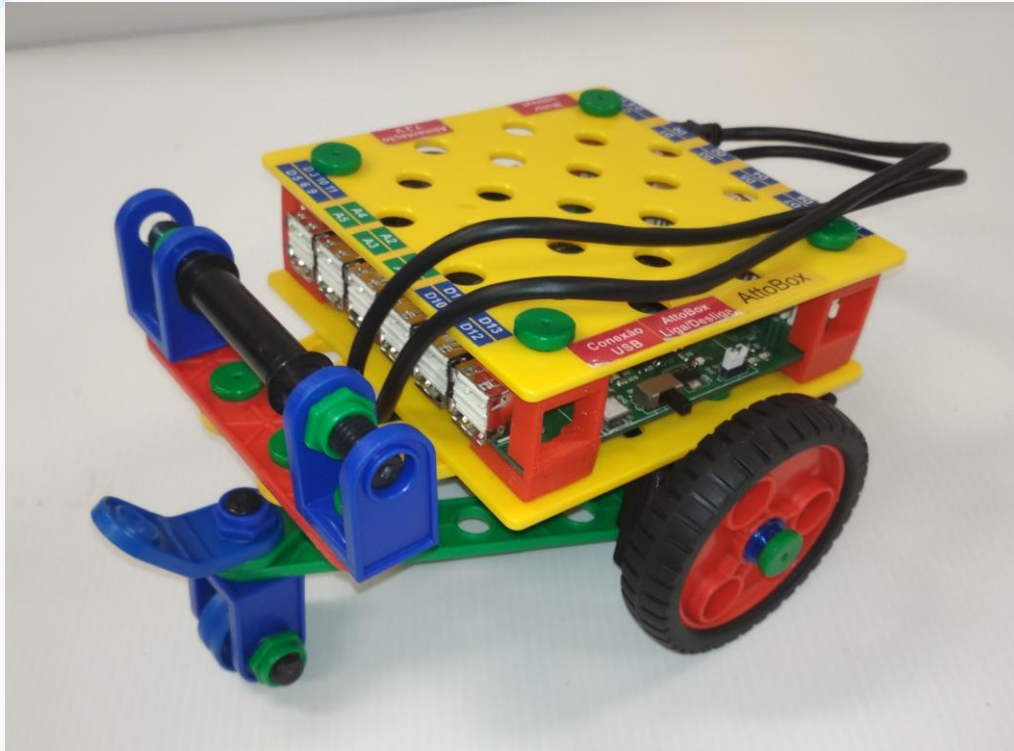
Fonte: Autora, 2019.

Figura 10: Todas as partes utilizadas (rodas com motor, case com 2 baterias, eixo da roda traseira, placa e suporte para carretel).



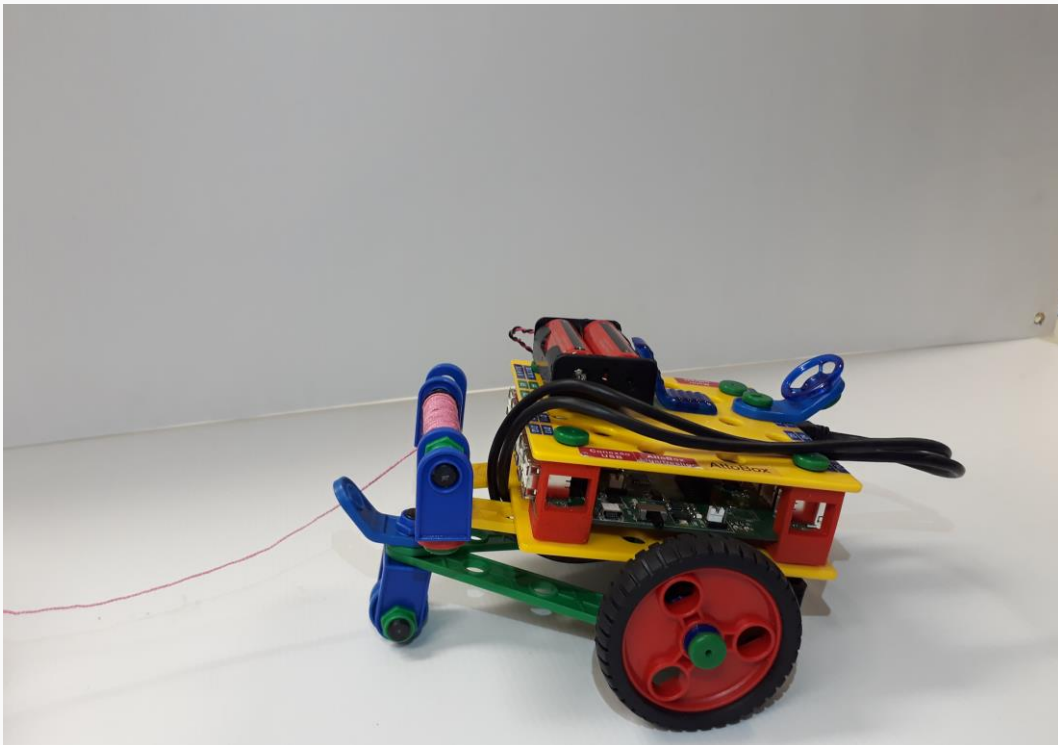
Fonte: Autora, 2019.

Figura 11: Carrinho montado



Fonte: Autora, 2019.

Figura 12: Carrinho na versão final.



Fonte: Autora, 2019.

APÊNDICE C: SUGESTÃO DA BASE DA PROGRAMAÇÃO

A imagem a seguir representa um exemplo de programação para que o robô percorra a representação do perímetro de um triângulo. Ao acionar a função FRENTE, os milissegundos definidos para esperar indicam por quanto tempo, aproximadamente, o carrinho seguirá para frente. Ao acionar a função ESQUERDA, os milissegundos definidos para esperar indicam aproximadamente por quanto tempo o robô irá girar, o que pode ser relacionado com o ângulo que o mesmo irá rodar.

Figura 13: Base para programação do carrinho.



Fonte: Autora, 2019.