



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE RONDÔNIA - *CAMPUS* VILHENA
PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

PROPOSTA DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM DE ROBÓTICA
PARA AUXILIAR NO ENSINO DA MATEMÁTICA NA 6ª SÉRIE

VILHENA
JUNHO, 2021

INÁCIO MENDONÇA SOARES FILHO

PROPOSTA DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM DE ROBÓTICA
PARA AUXILIAR NO ENSINO DA MATEMÁTICA NA 6ª SÉRIE

Trabalho apresentado como critério avaliativo para obtenção de título de especialista junto ao programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Educação Ciência e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – *Campus* Vilhena.

Orientador: Dr. JULIANO FISCHER NAVES.

VILHENA
JUNHO, 2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Biblioteca IFRO – Campus Vilhena

S676p

Soares Filho, Inácio Mendonça

Proposta de objetos de aprendizagem de robótica para auxiliar no ensino da matemática na 6ª série / Inácio Mendonça Soares Filho – Vilhena, Rondônia, 2021.

43f. : il.

Orientador: Prof.º Dr. Juliano Fischer Naves

Artigo (Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO

1. Aprendizagem 2. Objetos 3. Robótica 4. Educacional 5. Matemática I.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO II. Título

005.133

RESUMO

Nas páginas seguintes serão apresentados os resultados de desenvolvimento de um projeto, que tem por finalidade auxiliar os alunos no ensino da matemática, no qual foram realizados o levantamento do conteúdo programático, ANEXO II – BNCC – MATEMÁTICA 6º ANO, desenvolvido um protótipo de um equipamento didático utilizando a plataforma de desenvolvimento ARDUINO®, ANEXO III - CIRCUITO PROPOSTO I, e o código fonte disponível no ANEXO IV, além de alguns exercícios, de exemplo, para auxiliar o professor na proposta de criação de novas atividades utilizando o kit.

Palavras chave: Aprendizagem, Arduino, Matemática, Robótica, Eletrônica.

ABSTRACT

On the following pages, the results of the development of a project will be presented, which aims to help students in the teaching of mathematics, in which the survey of the syllabus was carried out, ATTACHMENT II - BNCC - MATHEMATICS 6th YEAR, developed a prototype of an equipment didactic using the ARDUINO® development platform, ATTACHMENT III - PROPOSED CIRCUIT I, and the source code available in ATTACHMENT IV, as well as some exercises, for example, to help the teacher in the proposal of creating new activities using the kit.

Keywords: Learning, Arduino, Mathematics, Robotic, Electronic.

INTRODUÇÃO

Atualmente as escolas dispõem de várias técnicas e metodologias que auxiliam no ensino dos conteúdos, vários possuem sucesso no alcance dos objetivos e outros nem tanto. A matemática continua sendo o terror na sala de aula, os alunos ainda sentem dificuldade de compreender a matéria, para (McGlynn 2007)

É necessário provocar os alunos, tirá-los da apatia com assuntos e temas de seus interesses. Fomentar discussões, avaliar soluções para um desafio, apontar problemas em uma solução, enfim, manter um diálogo constante e não um monólogo do professor (McGlynn 2007).

De acordo com (Xavier e Thomazi 2014)

A matemática é uma ciência do raciocínio lógico e abstrato a qual vem sendo construída há milhares de anos. Seus resultados e teorias milenares mantêm-se válidos e úteis, mesmo assim ela continua a se desenvolver permanentemente. Um trabalho matemático consiste em procurar padrões, formular conjecturas, por meio de deduções rigorosas e, a partir de axiomas e definições, estabelecer novos resultados (Xavier e Thomazi 2014).

Como podemos ver nos relatos históricos, a matemática, desde os primórdios do homem, vem se desenvolvendo, e nos dias atuais não é diferente, novas ferramentas de auxílio no ensino da matemática surgem a cada dia, jogos, quebra-cabeças, equipamentos modernos de simulação, etc. A escola moderna dispõe de uma rede de computadores que conectam o mundo através da internet, a informação nunca esteve tão acessível como nos dias atuais, segundo (Junior 2005)

Segundo antropologia subjacente à tal definição, três são as posições acessíveis ao homem: (1) a econômica, lugar do eterno retorno das aparências enganadoras; (2) a política, lugar da produção de obras por aplicação de ideias sobre aparências; e (3) a escola, lugar de contemplação das ideias imutáveis (Junior 2005).

E é justamente neste lugar de ideias imutáveis, que os alunos desenvolvem novas formas de pensar e agir, para auxiliar na construção do mundo moderno.

REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo dos anos a educação tem feito seu papel principal, que é a promoção do homem, como ser, como cidadão e formador de opinião. Os conhecimentos sofrem mudanças ao longo das décadas, isto por uma evolução natural da humanidade, o conhecimento é crescente e as exigências de cada época mudam conforme esta evolução natural.

Segundo (Coll 1999, P. 9)

A educação é um conceito genérico utilizado para designar um conjunto de práticas e atividades mediante as quais, e graças as quais, os grupos sociais promovem o desenvolvimento e a socialização de seus membros e garantem o funcionamento de um dos mecanismos essenciais da evolução da espécie humana: a herança cultural (Coll 1999).

Neste aspecto, a educação tem como função fazer com que o mesmo conheça os elementos que o cercam, podendo intervir sobre eles, garantindo assim a ampliação da sua liberdade, comunicação e colaboração com os seus semelhantes (Saviani 2000).

Desta maneira a educação vem sofrendo modificações, ao longo dos anos, de forma a proporcionar sempre um bom entendimento aos alunos, tentando facilitar a compreensão do conteúdo proposto em sala de aula, buscando sempre atender a demanda atual do conhecimento, as necessidades do mundo em que vivemos, Segundo (Aranha, Filosofia da Educação 1996, P. 18), “trata-se de um processo que dura a vida toda e não se restringe à mera continuidade da tradição, pois supõe a possibilidade de rupturas, pelas quais a cultura se renova e o homem faz e refaz a história”. Assim o conhecimento vai passando de geração em geração e sofrendo modificações em suas linguagens, informações, crenças, instrumentos e técnicas, de forma a tornar a vida melhor, de acordo com (Brandão 1981, P. 13).

A educação existe onde não há a escola e por toda parte podem haver redes e estruturas sociais de transferência de saber de uma geração a outra, onde ainda não foi sequer criada a sombra de algum modelo de ensino formal e centralizado. Porque a educação aprende com o homem a continuar o trabalho da vida. A vida que transporta de uma espécie para a outra, dentro história da natureza, e de uma geração a outra de viventes, dentro da história das espécies, os princípios através dos quais a própria vida aprende e ensina a sobreviver e a evolui em cada tipo de ser (Brandão 1981).

Atualmente o jovem busca informações dentro de sua casa, com o avanço da tecnologia da informação, internet de banda larga e aplicativos de busca, vídeos, cursos on-line, o jovem moderno tem buscado essa transferência de saber cada vez mais rápido, e com acesso, praticamente, ilimitado a informação proporcionando uma revolução tecnológica cada vez mais rápido, por isso concordo com (Aranha, Filosofia da Educação 1996, P. 50), quando afirma que “a educação não é, porém, a simples transmissão da herança dos antepassados, mas o processo pelo qual também se torna possível a gestação do novo e ruptura com o velho”.

A revolução tecnológica é inevitável, em todas as áreas, a tecnologia tem dado saltos longos em novas descobertas e se compararmos os dias atuais com o século passado, podemos claramente ver como estamos caminhando.

Na primeira revolução industrial que surgiu com as máquinas a vapor, o homem se viu obrigado a acompanhar a evolução, pois novos postos de trabalho foram criados, exigindo um pouco mais de conhecimento e mão de obra qualificada.

Na segunda revolução industrial, vieram os equipamentos elétricos e o controle por relés, o que exigia uma capacidade de pensamento muito maior do novo profissional que acabara de ser criado, pois programar os comandos elétricos para controlar estas máquinas exigia um raciocínio lógico apurado.

Na terceira revolução industrial, que surgiu com a implantação do computador na indústria, novos postos de trabalhos são criados novamente e novos profissionais muito mais capacitados são requeridos pelas indústrias, desta vez com um raciocínio lógico avançado e conhecimentos em todas as áreas, matemática, física, química, mecânica, eletricidade, eletrônica, disciplinas humanas, comportamentais, enfim, um profissional altamente capacitado.

Hoje estamos na quarta revolução industrial, apelidado de Indústria 4.0, onde o que achávamos que já não havia muito o que se introduzir nesta, veio a internet, com velocidades de acesso altíssimas, permitindo que possamos monitorar o trabalho de uma indústria a distância e em tempo real, além do mais veio o público personalizado, que

desejam seus produtos de maneiras diferentes, e a indústria se moldou novamente para atender a demanda, exigindo muito mais dos novos profissionais que estão surgindo, para (Schwab 2016, P. 19)

A quarta revolução industrial, no entanto, não diz respeito apenas a sistemas e máquinas inteligentes e conectadas. Seu escopo é muito mais amplo. Ondas de novas descobertas ocorrem simultaneamente em áreas que vão desde o sequenciamento genético até a nanotecnologia, das energias renováveis à computação quântica. O que torna a quarta revolução industrial fundamentalmente diferente das anteriores é a fusão dessas tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos (Schwab 2016).

Lógico que com a automatização dos processos, postos de trabalhos são substituídos por máquinas e novas profissões surgem, exigindo muito mais o esforço cerebral que o físico, e tudo isso se reflete diretamente na educação. Precisamos preparar nossos jovens para o novo mundo, as novas profissões e isso demanda um novo modelo de ensino, um ensino eficaz, que o aluno entenda de uma forma explícita o que ele está estudando, onde pode aplicar os conceitos, como tudo aquilo que está aprendendo em sala de aula poderá ser utilizado, neste sentido, (Papert 1994, P. 5) diz que,

A habilidade mais importante na determinação do padrão de vida de uma pessoa já se tornou a capacidade de aprender novas habilidades, de assimilar novos conceitos, de avaliar novas situações, de lidar com o inesperado. Isso será crescentemente verdadeiro no futuro: a habilidade competitiva será a habilidade de aprender (Papert 1994).

Com toda esta revolução, a sala de aula também está sofrendo mudanças para se adaptar, criando espaços de trabalho que englobam as novas tecnologias, sempre buscando melhorar a qualidade de ensino, para (Almeida e Silva 2011, P. 4)

A disseminação e uso de tecnologias digitais, marcadamente dos computadores e da internet, favoreceu o desenvolvimento de uma cultura de uso das mídias e, por conseguinte, de uma configuração social pautada num modelo digital de pensar, criar, produzir, comunicar, aprender – viver. E as tecnologias móveis e a web 2.0, principalmente, são responsáveis por grande parte dessa nova configuração social do mundo que se entrelaça com o espaço digital (Almeida e Silva 2011).

Esta é justamente a proposta deste trabalho de pesquisa, buscar novos modelos que podem ser utilizados em sala de aula, que tornem as aulas mais atrativas e divertidas, de maneira tal que o aluno fique maravilhado em aprender e que sua aflição diária será: Quando ocorrerá a próxima aula?

MATERIAIS E MÉTODOS

Para iniciar as atividades de planejamento e desenvolvimento dos exercícios de matemática, é necessário, primeiramente conhecer o conteúdo programático adotado pelas escolas e os objetivos propostos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Com base na Resolução CNE-CP Nº 2 de 22 de dezembro de 2017, que institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, pode-se verificar em seus artigos os objetivos do ensino básico e a importância da relação do ensino com o mundo, com as tecnologias atuais e suas aplicações, o artigo 11 diz o seguinte:

Art. 11. A BNCC dos anos iniciais do Ensino Fundamental aponta para a necessária articulação com as experiências vividas na Educação Infantil, prevendo progressiva sistematização dessas experiências quanto ao desenvolvimento de novas formas de relação com o mundo, novas formas de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos.

Uma das prerrogativas para o ensino da matemática, que consta neste documento, visa a solução de problemas científicos e tecnológicos para que o aluno possa estimular novas descobertas e que este conhecimento adquirido possa construir um mundo melhor para todos.

a. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, bem como uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho;

A robótica possui um poder motivacional que torna a aprendizagem mais dinâmica, as crianças ficam encantadas com a eletrônica, os motores, como fazer todo aquele aparato funcionar, e o mais importante de tudo é que podemos utilizar esta ferramenta para demonstrar as aplicações da matemática na vida real e como ela é utilizada para a criação de novas tecnologias e equipamentos, mostrar um pouco de como as coisas funcionam, onde estão presentes no dia a dia.

Segundo (Andrade e Sanches 2005), “O lúdico como instrumento educativo já se fazia presente no universo criativo do homem desde dos primórdios da humanidade”, e a

prática aliada ao ensino vem sendo utilizada e evoluindo a cada geração, diga-se os espaços *maker*, que já se tornaram um ambiente quase que obrigatório nas escolas, grandes empresas e startups. Este ambiente permite criar, experimentar e compartilhar soluções, é um local, no qual podemos considerar, que substitui o laboratório de informática, pois além dos computadores, possui outras ferramentas de trabalho, incluindo até marcenaria.

Claro que este seria um investimento razoavelmente alto, e nem todas as instituições possuem condições de investir de imediato. No entanto existem alternativas mais baratas que possuem um grande potencial no processo de ensino aprendizagem, diga-se o Arduino, que é uma plataforma de prototipagem eletrônica, em que oferece um hardware único com um microcontrolador Atmel de 8 bits, esta placa possui comunicação USB com o computador, necessário para a programação, e um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE), que permite o desenvolvimento de programas de controle, utilizando a linguagem C/C++, e que é totalmente gratuito e existem uma infinidade de bibliotecas prontas para serem utilizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a realização desta atividade, não será necessário que o aluno tenha conhecimentos da linguagem de programação, apenas como carregar o código fonte e programar o microcontrolador, para isso será ofertado o código pronto, bastando apenas que este carregue o sketch no ambiente de programação e realize a gravação.

Com base no documento BNCC – Base Nacional Comum Curricular, do ministério da educação, que propõe a Base Nacional para toda a Educação Básica, para o 6º ano do ensino de Matemática, conforme ANEXO II, o primeiro exercício proposto para auxiliar nas aulas do conteúdo, da unidade temática ¹**Números**, em que serão abordados, em sala de aula, o sistema de numeração decimal, bem como sua representação.

¹ Sistema de numeração decimal: características, leitura, escrita e comparação de números naturais e de números racionais representados na forma decimal. BNCC – MATEMÁTICA 6º ANO

Nesta aula o professor deverá lecionar o conteúdo normalmente, explicando como é formado o sistema de numeração decimal, como funcionam as bases numéricas decimais, quando chegar no tema das casas decimais, poderá utilizar esta proposta para auxiliar na formação do conhecimento do aluno.

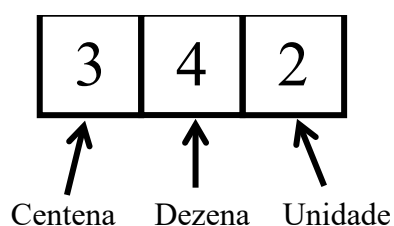
A seguir será apresentado um exemplo de aula ministrada em sala pelo professor, exemplo este que servirá apenas para se ter uma base de onde estamos começando e em que momento poderá ser aplicada esta aula prática e exercícios, não servindo como material de estudo sobre o tema, para isto recomendo utilizar a bibliografia proposta pela instituição de ensino.

A notação atual para os números é chamada “decimal” porque usa 10 como base numérica. Decem é “dez” em latim. Neste sistema, os mesmos dez símbolos 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 são usados para representar unidades, dezenas, centenas, milhares, e assim por diante. O que cada símbolo efetivamente pretende representar é mostrado pela posição que ocupa no número.

Para formar o número 342, no sistema numérico decimal, seria necessário seguir o seguinte procedimento:

Em primeiro lugar vamos entender as casas decimais, observe a Figura 1, ela mostra o posicionamento de cada número e seu valor em múltiplos de 10.

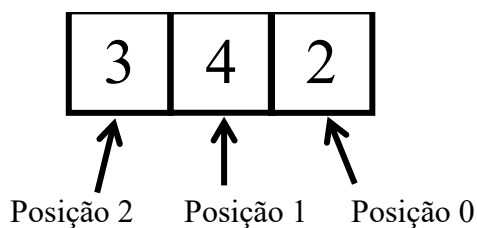
Figura 1 - Representação das Casas Decimais



Fonte: O autor

No sistema numérico decimal, o valor é quantizado multiplicando o número, iniciando sempre da direita para a esquerda, pela base elevado a posição correspondente, iniciando sempre em zero (0).

Figura 3 - Posição dos números



Fonte: O autor

O cálculo do número ficaria como segue:

$$2 \times 10^0 = 2 \times 1 = 2$$

$$4 \times 10^1 = 4 \times 10 = 40$$

$$3 \times 10^2 = 3 \times 100 = 300$$

Finalmente somando os três valores teremos:

$$300 + 40 + 2 = 342$$

Lembrando que este material servirá como ferramenta de apoio ao professor em sala de aula, que tem como objetivo servir de ponte de significado entre o que é visto (ensinado) e o cotidiano do aluno, visando tornar a aprendizagem mais efetiva e significativa.

Para a realização desta aula, será necessário um espaço com, no mínimo, um (1) computador para fazer a gravação do kit, o ideal seria ter pelo menos 10 computadores disponíveis, é importante que os alunos possam trabalhar em equipes e que as carteiras escolares sejam do tipo mesa, caso a instituição utilize uma sala específica, é preciso ficar atento ao cronograma de aulas, de forma a evitar a sobreposição destas de diferentes turmas no mesmo horário.

SUGESTÕES PARA O PROFESSOR

1. Organize a sala separando as mesas para formar as equipes.
2. Atribua funções a cada integrante da equipe e nomeie um aluno como programador.
3. Entregue um kit didático para cada equipe.

4. Faça uma demonstração para todos sobre como programar o kit, neste momento utilize um aluno tutor para auxiliar com os grupos.
5. Inicie o desenvolvimento das atividades propostas.
6. Faça a aula expositiva, explicando o conteúdo.
7. Percorra as mesas para auxiliar os alunos nas dúvidas pertinentes aos exercícios.

Referente ao item 2, as funções que podem ser atribuídas aos alunos podem ser:

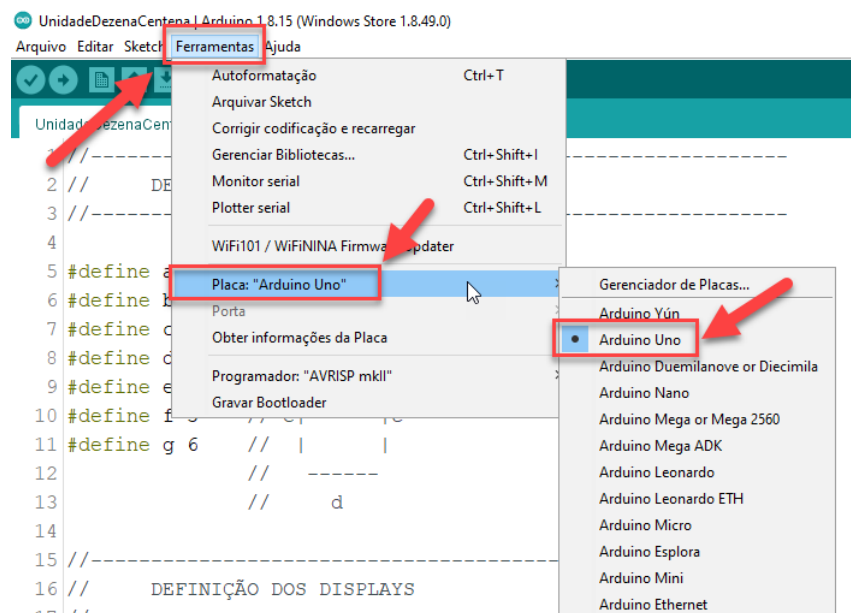
- **O Programador** – Aluno responsável por realizar a programação do kit utilizando o software disponível no computador da sala, este aluno será previamente instruído pelo professor ou tutor de sala sobre os passos necessários para ligar o computador, acessar o aplicativo, conectar o kit a uma porta USB e finalmente selecionar o código fonte (sketch) e descarrega-lo no microcontrolador.
- **O matemático** – Aluno responsável pela organização da equipe, ele deverá instruir os colegas sobre qual conteúdo revisar e discutir sobre os exercícios propostos no caderno de exercícios.
- **O Operador** – Aluno responsável por manipular o kit e realizar os exercícios práticos, orientando os colegas sobre o que está fazendo, de acordo com os exercícios a serem executados.
- **O Escritor** – Aluno responsável por escrever as respostas no caderno de exercícios do laboratório, este aluno deverá conversar com os colegas para a elaboração das mesmas, difundindo ideias, discutindo e analisando opiniões até que todos estejam de acordo com as respostas adotadas.

Obs: Seria interessante fazer um rodízio dentre os alunos, trocando o papel de cada um, de forma a permitir que todos possam passar pela experiência de cada cargo estipulado (papel desempenhado na equipe).

Referente ao item 4, fazer uma demonstração da programação do kit.

- Em primeiro lugar certifique-se que o computador possua o software Arduino instalado, caso não o tenha clique no ²link disponibilizado no rodapé para baixar e instalar no(s) computador(es).
- Abra o programa Arduino IDE, em seguida clique em arquivo/Abrir.
- Selecione o código fonte disponibilizado e clique em Abrir novamente.
- No menu selecione, Ferramentas, Placa: e no menu flutuante selecione o modelo da placa utilizada, neste caso estamos utilizando o Arduino UNO, conforme Figura 5.

Figura 5 - Seleção do modelo da placa Arduino

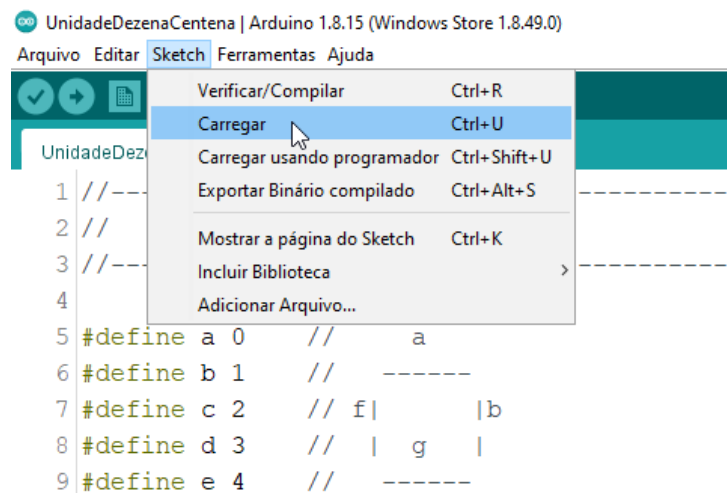


Fonte: O autor.

Pronto o ambiente já está configurado e pronto para realizar a gravação do programa, agora selecione o menu Sketch, e clique em Carregar, pronto se tudo estiver correto o programa será descarregado na placa e o kit iniciará seu funcionamento mostrando nos displays, o valor decimal 0 (zero).

² Link para baixar o programa: <https://www.arduino.cc/en/software>

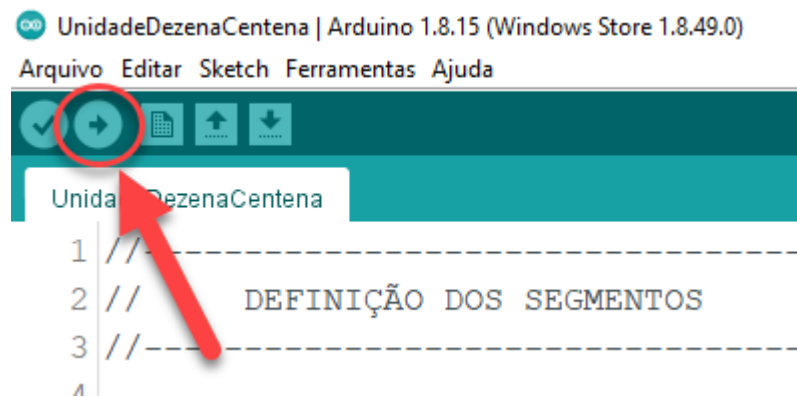
Figura 6 - Gravando o programa na placa



Fonte: O autor.

Você pode ainda clicar no botão com o símbolo de seta apontando para a direita, para gravar, este é um atalho para facilitar e agilizar a gravação, além disso existe outro atalho utilizando as teclas Ctrl+U (Control + a letra U), conforme mostrado na Figura 6.

Figura 7 - Botão de programação da placa

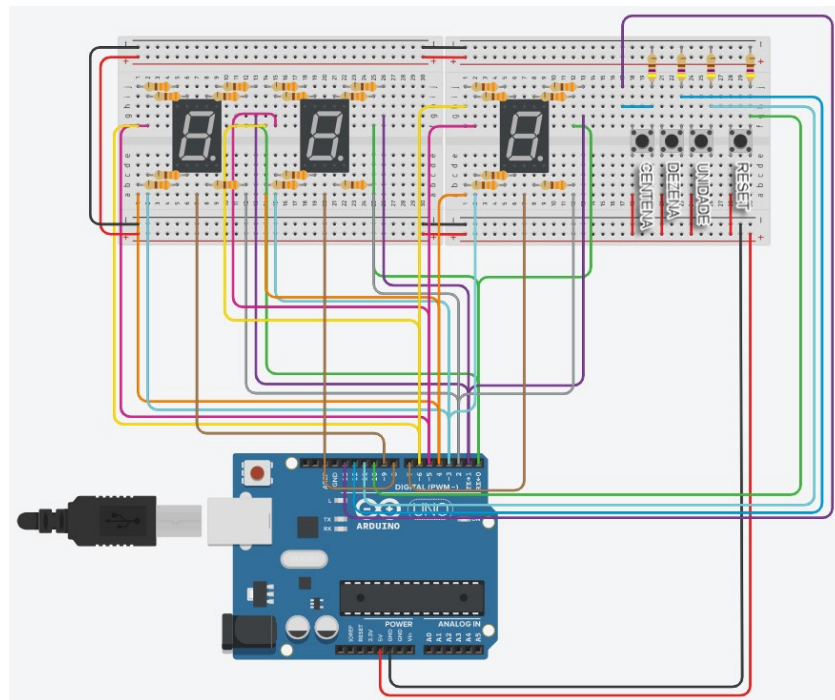


Fonte: O autor

Neste momento, não é necessário que o aluno tenha familiaridade com a linguagem de programação do ARDUINO, mas será necessário que este, apenas aprenda como conectar o cabo USB no kit, abrir o programa, previamente disponibilizado, abrir e carregar o código fonte para realizar a gravação. São passos simples com um nível de dificuldade muito pequeno, em pouco tempo os alunos estarão familiarizados.

Observe a Figura 8, ela mostra um protótipo montado em um ³protoboard, o produto final poderá ser algo mais enxuto, sem fios aparentes, apenas uma caixa com os displays, botões e conectores.

Figura 8 - Protótipo do kit didático de matemática



Fonte: O autor

O objetivo principal deste experimento é que o aluno consiga colocar em prática o conteúdo estudado em sala de aula, conforme aula explicativa anterior, de forma a incrementar os números a partir das unidades, pressionando o botão unidade do kit.

Ao pressionar o botão de unidades, o display que representa a unidade, será incrementado em 1 e assim sucessivamente até atingir o valor 9, quando estiver neste valor, ao pressionar o botão novamente, o display de dezenas será incrementado em 1 e o display de unidades reiniciará a contagem em zero “0”, mostrando assim o número decimal 10 (dez).

Observe que ainda possuem dois botões, um para incrementar as dezenas e um para centena, podendo este incrementar de dez em dez ou de cem em cem. Desta maneira

³ Uma placa de ensaio ou matriz de contato (ou protoboard, ou breadboard em inglês) é uma placa com furos (ou orifícios) e conexões condutoras utilizada para a montagem de protótipos e projetos em estado inicial. **Fonte:** https://pt.wikipedia.org/wiki/Placa_de_ensaio - Acesso em 17/06/2021.

o aluno poderá realizar várias tarefas distintas, de forma a colocar em prática o conteúdo visto em sala até o momento.

Na sequência serão apresentadas algumas sugestões de exercícios para serem realizados com o kit.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

a) Utilizando o kit didático, pressione a tecla unidade, a quantidade de vezes que se pede, e verifique se o número mostrado no display corresponde a quantidade esperada:

a) Pressione a tecla unidade 5 vezes. Qual valor é mostrado no display?

R: _____

b) Pressione a tecla unidade 15 vezes. Qual valor é mostrado no display?

R: _____

c) Pressione a tecla unidade 8 vezes. Qual valor é mostrado no display?

R: _____

d) Pressione a tecla unidade 23 vezes. Qual valor é mostrado no display?

R: _____

e) Pressione a tecla unidade 30 vezes. Qual valor é mostrado no display?

R: _____

b) No exercício anterior você treinou as unidades, pôde comparar na prática como são incrementados os números a partir das unidades. Agora vamos treinar os números das casas decimais, lembrando que, quando um número pertencente a casa decimal, é incrementado (somado 1) a cada dez unidades, em outras palavras, você está somando de dez em dez, como pudemos perceber no exercício anterior, sempre que a unidade atingia o maior número decimal nove (9), o valor seguinte é 10 (dez), ou seja, não podemos representar esse valor em uma única casa, pois os símbolos vão de 0 a 9, então a casa decimal, que iniciou a contagem em zero (0), é incrementada em 1 indicando que já existem uma dezena, desta maneira as unidades reiniciam a contagem em zero (0) até atingir novamente seu valor máximo nove (9), então a dezena é somado mais uma unidade indicando que agora

possuem duas dezenas, $10 + 10$, neste caso o display irá mostrar o número 2 na casa de dezenas e o contador de unidades reinicia a contagem novamente em zero e assim sucessivamente. Com base nesta explanação, vamos treinar na prática o incremento das casas decimais.

- a) Pressione a tecla RESET para reiniciar o contador e mostrar o número zero em todos os displays.
- b) Pulse a tecla decimal três (3) vezes e responda qual valor é exibido nos displays (escreva o número por extenso, por exemplo: 20 vinte).

R: _____

- c) Pulse a tecla de unidade sete vezes e a tecla de decimal quatro vezes. Qual é o valor exibido? (escreva por extenso)

R: _____

- d) Pulse a tecla de unidade três vezes, a tecla de decimal treze (13) vezes. Qual é o valor exibido? (escreva por extenso)

R: _____

- e) O que foi que aconteceu no exercício da letra “d”, explique com suas palavras.

R: _____

Observe que as sugestões de exercícios, propõem uma prática do conteúdo, levando o aluno a desenvolver ⁴capacidades cognitivas de raciocínio, observando na prática a aplicação do conteúdo estudado em sala de aula. Além disso, o exercício da letra “e” ajuda a desenvolver a capacidade de comunicação do aluno, fazer com que ele treine a escrita de seus pensamentos, neste momento não é necessário corrigir erros de

⁴ As brincadeiras, por sua vez, são capazes de trabalhar um conjunto de funções cognitivas, estimulando um aprendizado prático e intuitivo. Da mesma maneira, os jogos e aplicativos para celular têm essa função. Por isso, vale a pena usar a tecnologia como uma ferramenta para estimular a cognição de seu filho, apostando em atividades de acordo com a sua faixa etária. **Fonte:** <https://ctrlplay.com.br/o-que-e-capacidade-cognitiva-e-como-estimular-as-criancas/> - Acesso em 18/06/2021

português, apenas que se entenda o que ele está pensando, é importante para o professor saber se estão entendendo ou não o assunto, e qual a visão ou compreensão deles.

Para a realização deste trabalho de pesquisa, foram necessários buscar a documentação, no site do MEC, que continha o conteúdo programático da 6ª série, pois era necessário ter conhecimento prévio do que seria abordado em sala de aula, para só então, dar início aos estudos necessários para elaboração de uma atividade prática envolvendo o microcontrolador e a plataforma de prototipagem ARDUINO®, de modo a proporcionar para o aluno uma forma divertida de assimilar o conteúdo trabalhado em sala de aula.

De posse do conteúdo, foi realizado uma análise minuciosa desde os primeiros conceitos que seriam abordados, a princípio detectou-se que a maioria dos assuntos, poderiam ser desenvolvidas ferramentas que pudessem auxiliar nas aulas, então optou-se por iniciar com o sistema numérico decimal, uma vez que este é um dos primeiros temas da 6ª série do ensino básico.

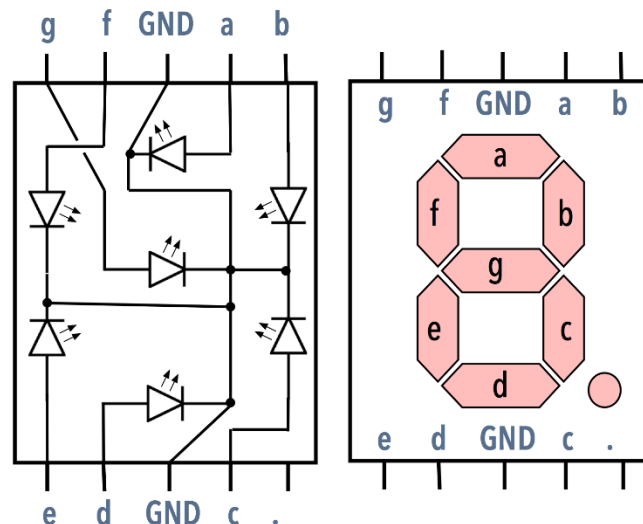
Pronto, agora com o estudo feito e o conteúdo escolhido, só restava pensar em um sistema que fosse de fácil utilização, que uma criança pudesse manipular sem muitas dificuldades, como os jovens de hoje, já nascem no mundo digital, desde os primeiros contatos com televisores, controles remotos, celulares, tablets. A primeira preocupação, uma vez que este projeto visa ser de baixo custo, foi em relação ao tipo de material utilizado, um LCD custa em torno de R\$50,00 a R\$ 80,00 (cinquenta a oitenta reais) sem contar com o valor do frete, uma outra alternativa seria utilizar displays de 7 segmentos que custam R\$ 1,80 (um real e oitenta centavos) cada, os resistores na faixa de centavos, então optou-se por utilizar os displays de 7 segmentos, o que tornaria o kit muito acessível ao público de baixa renda e principalmente para escolas municipais de municípios mais pobres.

Escolhido o display, agora é necessário definir quantas casas decimais seriam representadas no kit, em primeiro lugar devemos levar em consideração a quantidade de portas de saída disponíveis no microcontrolador. Para entender melhor o que são portas de entrada e saída, farei uma breve explanação sobre o assunto.

Portas de entrada e saída, comumente conhecidas como I/O (do inglês Input/Output, que significam Entrada/Saída), são pinos físicos do componente eletrônico, chamado de microcontrolador, estes pinos trabalham com uma tensão elétrica baixa, na faixa de 5Vcc (cinco volts de corrente contínua), o microcontrolador é um chip e possui um computador internamente, de tamanho reduzido, capaz de ser programável, através de uma linguagem específica, podemos programar ações para controlar algo ou o fluxo de corrente elétrica nas portas. Estas portas quando recebem um sinal elétrico, regulado de 5Vcc, se diz que este é um sinal de entrada, por outro lado quando o microcontrolador envia um sinal de 5Vcc, se diz que este é um sinal de saída.

A partir desta informação podemos, por exemplo, acionar um led através de uma programação específica, e ainda determinar um tempo que este permanecerá aceso. O display de 7 segmentos, possui este nome devido sua construção possuir 7 segmentos que são 7 LED's (do inglês Light Emitting Diode – Diodo Emissor de Luz), conforme ilustrado na Figura 6, os triângulos com duas setas representam os leds.

Figura 9 - Display de 7 segmentos e circuito elétrico interno



Fonte: <https://eletronicaparaartistas.com.br/experimento-35-extra-usando-displays-de-7-segmentos/>

Cada LED possui dois fios de conexão, um positivo, para ser conectado ao polo positivo de uma pilha ou bateria, e um negativo para o polo negativo, assim que a corrente fluir pelo circuito, o led acenderá emitindo uma luz colorida, de acordo com a cor do led.

Figura 10 - Diodo emissor de luz - LED



Fonte: <https://www.pcboard.ca/5mm-frosted-lens-led>

A Figura 7 mostra alguns leds de cores diferentes, por ser um componente eletrônico de tamanho muito reduzido, é possível encontrar de vários tamanhos e formas, hoje são amplamente utilizados em lâmpadas residenciais, automotivas, banners informativos, etc.

A partir destas informações, pode-se dizer que para acionar um display de 7 segmentos seria necessário conectar um pino para cada led e um para o comum (todos os negativos ou positivos, conectados no mesmo fio), desta forma seriam necessárias 8 portas do microcontrolador, no entanto para o modelo adotado, possui apenas 13 portas digitais disponíveis para acionar os leds e para acionar 3 displays independentes seriam necessárias 24 portas, uma para cada led e 3 para a conexão comum do display.

A solução para este problema foi utilizar uma técnica de multiplexação, ou seja, conectar os 7 segmentos nos pinos de 0 a 6 do Arduino, e os comuns ligados nos pinos 7, 8 e 9, desta forma teríamos apenas um ⁵barramento de dados (7 fios ou pinos) e 3 para selecionar o display que estará aceso em um instante de tempo.

⁵ Em informática, chama-se barramento (bus) o conjunto de ligações físicas (cabos, pistas de circuitos impressos, etc.) que podem ser usadas conjuntamente pelos vários elementos materiais a fim de

Somente para entendimento, multiplexação é uma técnica que consiste em ligar um display em um determinado instante de tempo e depois desliga-lo, na sequência acenderia o segundo dígito e repetiria o processo infinitamente, a uma velocidade que os olhos humanos não seriam capazes de ver os displays ligando e desligando devido a ⁶persistência da visão, ou seja, nossa retina retém uma imagem por um curto período de tempo, graças a esse fenômeno que foi possível a criação do cinema e animações que vemos hoje nos monitores e televisores, desta forma poderemos enxergar os três (3) displays acesos ao mesmo tempo, quando na realidade o que está acontecendo é, a informação dos leds que deverão acender estará disponível para os três displays, mas somente 1 estará aceso e mostrando o valor na saída do ARDUINO em um determinado instante de tempo.

Após ter realizado todos os estudos, conteúdo e eletrônica, montado o kit em um simulador on-line Tinkercad®, foi dado início a programação do microcontrolador.

Inicialmente foram definidos os nomes que seriam utilizados no programa, desta forma seria mais fácil entender qual pino estaria sendo utilizado em determinada linha de código, para isso foi utilizado o comando “#define”, que nada mais é que atribuir um nome a uma constante (número), como se pode verificar no ANEXO IV, há várias definições para os botões, leds dos segmentos e os displays, esta técnica facilita a manutenção do código e do equipamento, pois não é necessário alterar o código quando mudar um fio de lugar, basta apenas alterar as definições que todo o código passará a utilizar o novo valor.

A programação é muito delicada, demanda tempo para ajustar o programa corretamente e realizar vários testes para detectar as falhas que ocorrem para em seguida corrigi-las, no final tudo funcionou corretamente o que permitiu a conclusão deste trabalho.

executar uma comunicação. O barramento, por esse motivo, é também conhecido como a 'autoestrada de dados. **Fonte:** <https://br.ccm.net/contents/368-barramento-de-computador> - Acesso em 21/06/2021.

⁶ Persistência da visão, persistência retiniana ou retenção retiniana designa o fenômeno ou a ilusão provocada quando um objeto visto pelo olho humano persiste na retina por uma fração de segundo após a sua percepção. Assim, imagens projetadas a um ritmo superior a 16 por segundo, associam-se na retina sem interrupção. **Fonte:** https://pt.wikipedia.org/wiki/Persistência_da_visão - Acesso em 21/06/2021.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este é um projeto muito produtivo podendo ser expandido para outras atividades utilizando a plataforma Arduino, como sugestão para que outros trabalhos possam ser produzidos

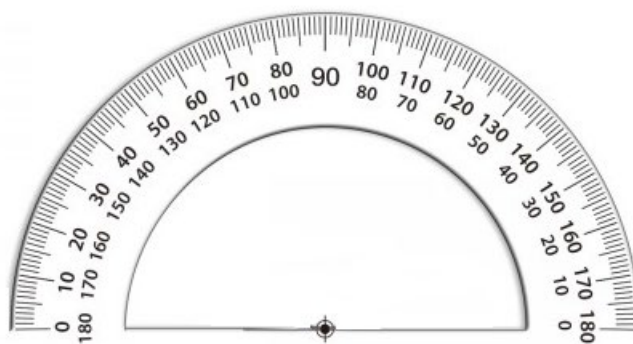
OPERAÇÕES

Nesta atividade pode ser desenvolvido uma calculadora a fim de realizar as operações matemáticas básicas, soma, subtração, multiplicação e divisão, ficando a critério do futuro aluno, escolher entre o display de cristal líquido ou de 7 segmentos para a construção do circuito, além de utilizar um teclado para digitar os números e operadores, devido ao número reduzido de portas, será necessário o estudo de varredura de teclas para o teclado.

ÂNGULOS: NOÇÃO, USOS E MEDIDA

Esta é uma atividade muito interessante, podendo chamar a atenção do aluno, a ideia principal é utilizar um servomotor para representar os ângulos de 0° a 180° (graus), podendo criar uma superfície utilizando uma cartolina, papel cartão, compensado ou mdf de espessura fina, etc. Fazer um desenho de um transferidor conforme Figura 8, o motor seria fixado por trás do desenho, no ponto central, e na engrenagem do motor seria fixado um ponteiro fino, para percorrer os ângulos, conforme o valor inserido.

Figura 11 - Transferidor



Fonte: O autor

Pode-se implementar de duas maneiras, separadas ou juntas em um mesmo projeto.

A primeira poderia adicionar um teclado para que o aluno possa digitar o valor do ângulo de 0 (zero) a 180 (cento e oitenta) e na sequência pressionar uma tecla para que o motor gire até o ângulo desejado, ao pressionar a tecla reiniciar, o motor iria girar até o ângulo 0.

A segunda maneira, seria ligar um potenciômetro linear em uma entrada analógica e programar o microcontrolador de forma que quando o potenciômetro estivesse totalmente torcido à direita, o ponteiro do transferidor estaria posicionado no ângulo 0, e se girar totalmente à esquerda, o ponteiro do transferidor deverá estar posicionado no ângulo de 180 graus, desta maneira o motor e o potenciômetro estariam calibrados e os valores mínimo e máximo seriam os ângulos correspondentes, conforme o aluno for girando o potenciômetro, o ponteiro iria se deslocando pelos ângulos proporcionalmente à corrente aplicada à entrada do microcontrolador, observe nas figuras abaixo alguns tipos de potenciômetros comercializados.

Figura 12 - Modelos de potenciômetro



Fonte: Google imagens.

REFERÊNCIAS

Almeida, Maria Elizabeth B. de, e Maria da Graça Moreira da Silva. “CURRÍCULO, TECNOLOGIA E CULTURA DIGITAL: ESPAÇOS E TEMPOS DE WEB CURRÍCULO.” *e-curriculum*, 2011.

Andrade, O. G., e G. M. M. B. Sanches. *Aprendendo com o Lúdico: O Desafio das Letras*. Rio de Janeiro, RJ: FGV, 2005.

Aranha, Maria L. de Arruda. *Filosofia da Educação*. São Paulo: Moderna, 1996.

—. *História da Educação e da Pedagogia*. São Paulo: Moderna, 2006.

Brandão, Carlos Rodrigues. *O que é educação*. 2ª. São Paulo: Brasiliense, 1981.

Coll, César. “Escola e Comunidade: um novo compromisso.” *Revista Pátio*, nº 10 (Ago/Out 1999): 9.

Desconhecido. *Você Sabia?* 24 de Maio de 2012. <http://www.vocesabia.net/ciencia/matematica/matematica-o-terror-dos-estudantes/> (acesso em 24 de Junho de 2021).

Junior, Rubens Fernandes. *Para uma Escola do Futuro*. 2005.

McGlynn, Angela Provitera. *Teaching today's college students*. Madison WI: Atwood Publishing, 2007.

Ministério da Educação. “RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 2, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2017.” *Diário Oficial da União, Seção 1*, pp. 41 a 44., 22 de Dezembro de 2017.

Palfrey, John, e Urs Gasser. *Nascidos na Era Digital - entendendo a primeira geração de nativos digitais*. Porto Alegre: ArtMed, 2011.

Papert, Seymour. *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

Saviani, Dermeval. *Educação: do senso comum à consciência filosófica*. 13ª. Campinas - SP: Autores Associados, 2000.

Schwab, Klaus. *A Quarta Revolução Industrial*. 1ª. Tradução: Daniel Moreira Miranda. Edipro Edições Profissionais Ltda., 2016.

Stewart, Ian. *O fantástico mundo dos números A matemática do zero ao infinito*. Rio de Janeiro - RJ: Jorge Zahar Editor Ltda., 2016.

Xavier, André Felipe de Almeida, e Áurea Regina Guimarães Thomazi. “Avaliação Docente na Matemática do Ensino Superior: A Construção do Conhecimento e Perspectiva dos Discentes.” 2014: 2.

ANEXO I – RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 2

⁷TRECHO RETIRADO DA RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 2, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2017, CAPÍTULO IV – DA BNCC NO ENSINO FUNDAMENTAL, PÁG. 7

II. Matemática:

a. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, bem como uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho;

b. Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e atuar no mundo, reconhecendo também que a Matemática, independentemente de suas aplicações práticas, favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, do espírito de investigação e da capacidade de produzir argumentos convincentes;

c. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções;

d. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo que se investigue, organize, represente e comunique informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes;

e. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados;

f. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos,

⁷ http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192

tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas e dados);

g. Agir individual ou cooperativamente com autonomia, responsabilidade e flexibilidade, no desenvolvimento e/ou discussão de projetos, que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza;

h. Interagir com seus pares, de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos, bem como na busca de soluções para problemas, de modo que se identifique aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

ANEXO II – BNCC – MATEMÁTICA 6º ANO

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Números	<p>Sistema de numeração decimal: características, leitura, escrita e comparação de números naturais e de números racionais representados na forma decimal</p>	<p>(EF06MA01) Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica.</p> <p>(EF06MA02) Reconhecer o sistema de numeração decimal, como o que prevaleceu no mundo ocidental, e destacar semelhanças e diferenças com outros sistemas, de modo a sistematizar suas principais características (base, valor posicional e função do zero), utilizando, inclusive, a composição e decomposição de números naturais e números racionais em sua representação decimal.</p>
	<p>Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais Divisão euclidiana</p>	<p>(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.</p>

	<p>Fluxograma para determinar a paridade de um número natural;</p> <p>Múltiplos e divisores de um número natural; Números primos e compostos.</p>	<p>(EF06MA04) Construir algoritmo em linguagem natural e representá-lo por fluxograma que indique a resolução de um problema simples (por exemplo, se um número natural qualquer é par).</p> <p>(EF06MA05) Classificar números naturais em primos e compostos, estabelecer relações entre números, expressas pelos termos “é múltiplo de”, “é divisor de”, “é fator de”, e estabelecer, por meio de investigações, critérios de divisibilidade por 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 100 e 1000.</p> <p>(EF06MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor.</p>
	<p>Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações.</p>	<p>(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.</p> <p>(EF06MA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica.</p>

		<p>(EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora.</p> <p>(EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.</p>
	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais.	<p>(EF06MA11) Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de</p> <p>estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora.</p>
	Aproximação de números para múltiplos de potências de 10	<p>(EF06MA12) Fazer estimativas de quantidades e aproximar números para múltiplos da potência de 10 mais próxima.</p>
	Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”	<p>(EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando</p>

		estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.
Álgebra	Propriedades da igualdade	(EF06MA14) Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas.
	Problemas que tratam da partição de um todo em duas partes desiguais, envolvendo razões entre as partes e entre uma das partes e o todo.	(EF06MA15) Resolver e elaborar problemas que envolvam a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, envolvendo relações aditivas e multiplicativas, bem como a razão entre as partes e entre uma das partes e o todo.
Geometria	Plano cartesiano: associação dos vértices de um polígono a pares ordenados.	(EF06MA16) Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono.
	Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas).	(EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.
	Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e	(EF06MA18) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-

	<p>ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados.</p>	<p>los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros.</p> <p>(EF06MA19) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos.</p> <p>(EF06MA20) Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles.</p>
	<p>Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas.</p>	<p>(EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais.</p>
	<p>Construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo uso de régua, esquadros e softwares.</p>	<p>(EF06MA22) Utilizar instrumentos, como régua e esquadros, ou softwares para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros.</p> <p>(EF06MA23) Construir algoritmo para resolver situações passo a passo (como na construção de dobraduras ou na indicação de deslocamento de um objeto no plano segundo pontos de referência e distâncias fornecidas etc.).</p>
<p>Grandezas e medidas</p>	<p>Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento,</p>	<p>(EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e</p>

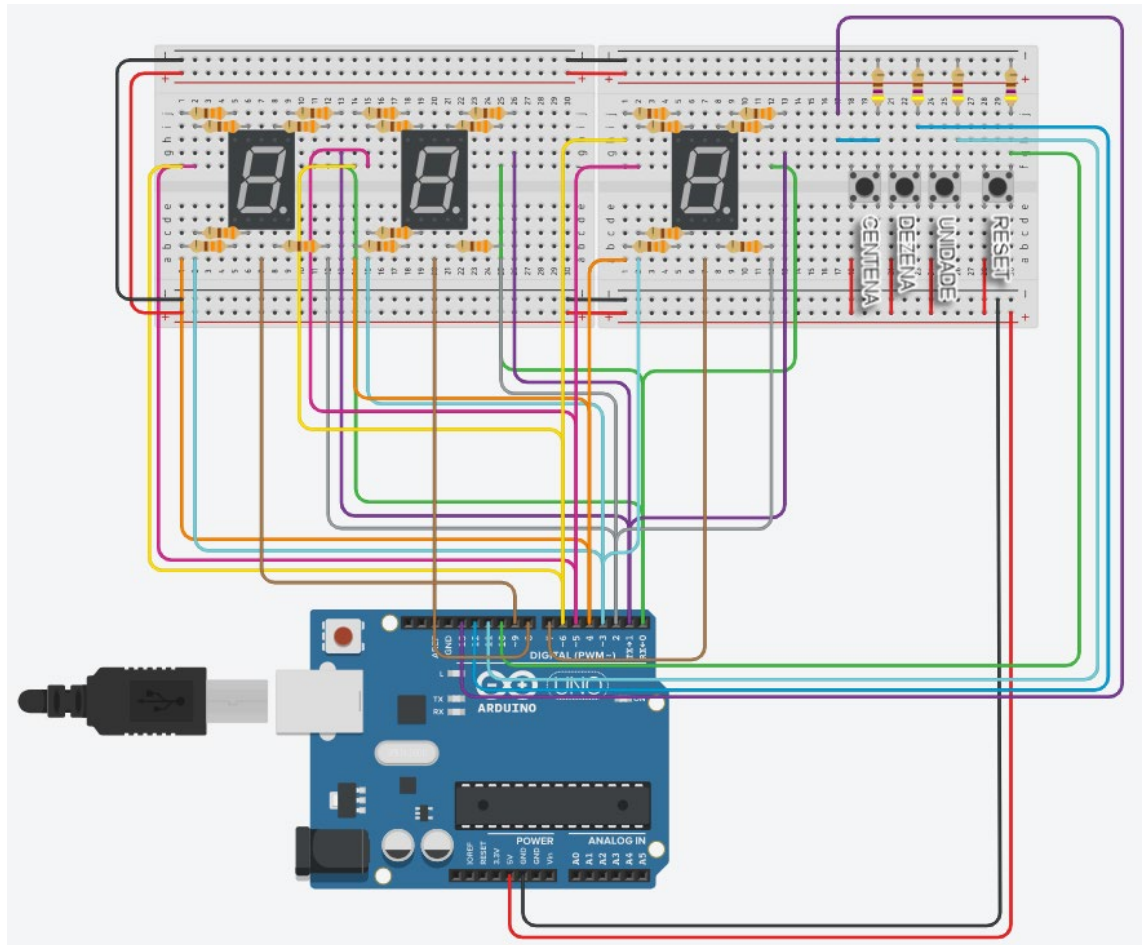
	<p>massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume.</p>	<p>volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.</p>
	<p>Ângulos: noção, usos e medida</p>	<p>(EF06MA25) Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas.</p> <p>(EF06MA26) Resolver problemas que envolvam a noção de ângulo em diferentes contextos e em situações reais, como ângulo de visão.</p> <p>(EF06MA27) Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou tecnologias digitais.</p>
	<p>Plantas baixas e vistas aéreas</p>	<p>(EF06MA28) Interpretar, descrever e desenhar plantas baixas simples de residências e vistas aéreas.</p>
	<p>Perímetro de um quadrado como grandeza proporcional à medida do lado</p>	<p>(EF06MA29) Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área.</p>
<p>Probabilidade e estatística</p>	<p>Cálculo de probabilidade como a razão entre o número de resultados</p>	<p>(EF06MA30) Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma</p>

	<p>favoráveis e o total de resultados possíveis em um espaço amostral equiprovável</p> <p>Cálculo de probabilidade por meio de muitas repetições de um experimento (frequências de ocorrências e probabilidade frequentista)</p>	<p>fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos.</p>
	<p>Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas.</p>	<p>(EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico.</p> <p>(EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.</p>
	<p>Coleta de dados, organização e registro</p> <p>Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações.</p>	<p>(EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das</p>

		informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.
	Diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas.	(EF06MA34) Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, hierarquia dos funcionários de uma empresa etc.).

ANEXO III - CIRCUITO PROPOSTO I

Figura 13 - Circuito eletroeletrônico construído no Tinkercad



Fonte: O autor

ANEXO IV – CÓDIGO FONTE

```
//-----  
//      DEFINIÇÃO DOS SEGMENTOS  
//-----  
  
#define a 0    //      a  
#define b 1    //      -----  
#define c 2    // f|          |b  
#define d 3    // |  g      |  
#define e 4    //      -----  
#define f 5    // e|          |c  
#define g 6    // |          |  
              //      -----  
              //      d  
  
//-----  
//      DEFINIÇÃO DOS DISPLAYS  
//-----  
  
#define disp1 7 //Acionamento do display 1  
#define disp2 8 //Acionamento do display 2  
#define disp3 9 //Acionamento do display 3  
  
//-----  
//      DEFINIÇÃO DOS BOTÕES  
//-----  
  
#define bt_reset    10 //Atribui o número 10 para a palavra bt_reset  
#define bt_unidade  11 //Atribui o número 11 para a palavra bt_unidade  
#define bt_dezena   12 //Atribui o número 12 para a palavra bt_dezena  
#define bt_centena  13 //Atribui o número 13 para a palavra bt_centena  
  
//-----  
//      PROTÓTIPO DAS FUNÇÕES  
//-----  
  
void reset();  
int display7seg(int digito);  
void multiplex(int uni, int dez, int cen);  
  
//-----  
//      VARIÁVEIS GLOBAL  
//-----  
  
int aux_reset = LOW,  
    aux_uni   = LOW,  
    aux_dez   = LOW,  
    aux_cen   = LOW;  
  
int unid = 0,  
    deze = 0,  
    cent = 0;  
  
int imprime[3] = {0x00,0x00,0x00};
```

```

//-----
//          FUNÇÃO DE CONFIGURAÇÃO
//-----

void setup()
{
  for(char i=0 ; i<10; i++) pinMode(i, OUTPUT);
  for(char j=10; j<14; j++) pinMode(j, OUTPUT);

  for(char k=0 ; k<3 ; k++) digitalWrite(k, HIGH);
  for(char l=3 ; l<10; l++) digitalWrite(l, LOW );

  reset();

}
//-----
//          FUNÇÃO PRINCIPAL
//-----

void loop()
{
  //---Verifica se botão de RESET foi pressionado -----

  if(digitalRead(bt_reset) == HIGH && aux_reset == LOW)
  {
    aux_reset = HIGH;
    delay(5);
  }

  if(digitalRead(bt_reset) == LOW && aux_reset == HIGH)
  {
    aux_reset = LOW;
    reset();
    multiplex(unid, deze, cent);
  }

  //-----

  //---Verifica se botão de UNIDADE foi pressionado -----

  if(digitalRead(bt_unidade) == HIGH && aux_uni == LOW)
  {
    aux_uni = HIGH;
    delay(5);
  }

  if(digitalRead(bt_unidade) == LOW && aux_uni == HIGH)
  {
    aux_uni = LOW;
    unid++;
    if(unid > 9)
    {
      unid = 0;
      deze++;
      if(deze > 9)
      {
        deze = 0;
        cent++;
      }
    }
  }
}

```

```

        if(cent > 9)
            reset();
    }
}
multiplex(unid, deze, cent);
}

//-----

//---Verifica se botão de DEZENA foi pressionado -----

if(digitalRead(bt_dezena) == HIGH && aux_dez == 0)
{
    aux_dez = 1;
    delay(5);
}

if(digitalRead(bt_dezena) == LOW && aux_dez == 1)
{
    aux_dez = 0;
    deze++;
    if(deze > 9)
    {
        deze = 0;
        cent++;
        if(cent > 9)
        {
            cent = 0;
            deze = 0;
        }
    }
    multiplex(unid, deze, cent);
}

//-----

//---Verifica se botão de CENTENA foi pressionado -----

if(digitalRead(bt_centena) == HIGH && aux_cen == 0)
{
    aux_cen = 1;
    delay(5);
}

if(digitalRead(bt_centena) == LOW && aux_cen == 1)
{
    aux_cen = 0;
    cent++;
    if(cent > 9)
    {
        cent = 0;
    }
    multiplex(unid, deze, cent);
}

//-----

multiplex(unid, deze, cent);

```

```

} //--- Fim do loop -----

//-----
//          FUNÇÃO DE RESET
//-----

void reset()
{
    digitalWrite(a,    HIGH);
    digitalWrite(b,    HIGH);
    digitalWrite(c,    HIGH);
    digitalWrite(d,    HIGH);
    digitalWrite(e,    HIGH);
    digitalWrite(f,    HIGH);
    digitalWrite(g,    LOW);
    digitalWrite(dis1, LOW);
    digitalWrite(dis2, LOW);
    digitalWrite(dis3, LOW);

    unid = 0;
    deze = 0;
    cent = 0;

}

//-----
//          FUNÇÃO DE MULTIPLEXAÇÃO DO DISPLAY
//-----

void multiplex(int uni, int dez, int cen)
{
    int bcd_retorno;
    int decodificador[10] ={0xbf,
                            0x06,
                            0x5b,
                            0x4f,
                            0x66,
                            0x6d,
                            0x7d,
                            0x07,
                            0x7f,
                            0x6f};

    imprime[0] = decodificador[uni];
    imprime[1] = decodificador[dez];
    imprime[2] = decodificador[cen];

    digitalWrite(dis3, LOW);
    PORTD = ~imprime[0];
    digitalWrite(dis1, HIGH);
    delay(10);

    digitalWrite(dis1, LOW);
    PORTD = ~imprime[1];
    digitalWrite(dis2, HIGH);
    delay(10);

```

```
digitalWrite(dis2, LOW);  
PORTD = ~imprime[2];  
digitalWrite(dis3, HIGH);  
delay(5);
```

```
}
```

ANEXO V – INSTRUÇÕES DE LABORATÓRIO

Antes de iniciar as atividades, certifique-se que haja pelo menos 1 computador, com os requisitos mínimos descritos abaixo:

- Computador com sistema operacional Windows 7, 8.1 ou 10, Linux 32 bits, 64 bits, ARM 32 bits, ARM 64 bits, MAC OS X 10.10 ou superior
- Porta USB 2.0 ou 3.0
- 4 GB de memória RAM
- 1 GB de espaço em disco para instalação do sistema e eventuais atualizações.
- Monitor, teclado e mouse.

Certifique-se que o ambiente de desenvolvimento ARDUINO esteja instalado e configurado corretamente.

Realize a programação do microcontrolador pelo menos uma vez antes de iniciar a aula, para certificar que esteja tudo funcionando corretamente.

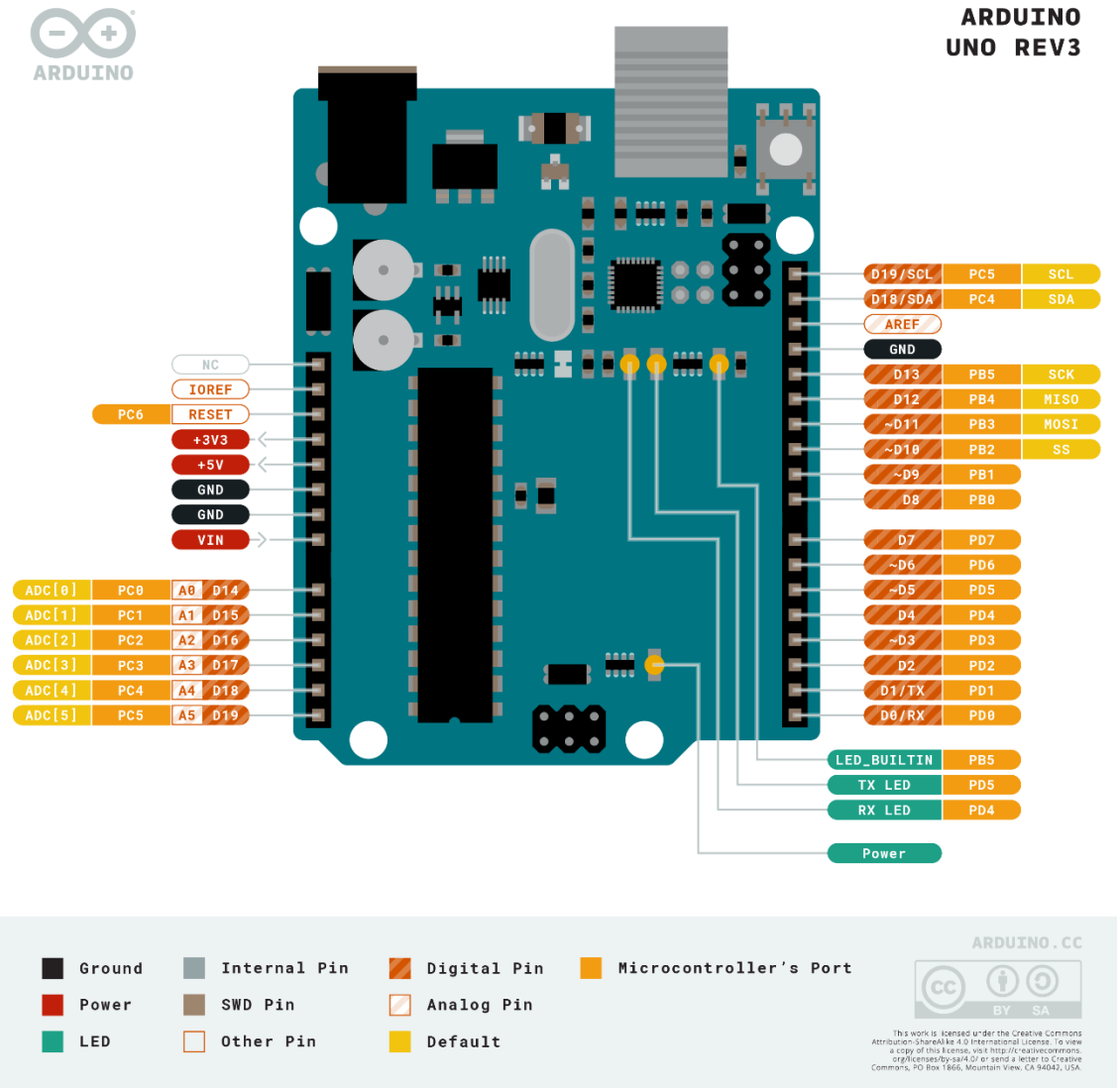
Tenha pelo menos um aluno tutor, de uma série mais avançada, para auxiliar na prática.

Forme grupos de quatro a cinco alunos para a realização das atividades, incentive-os a fazer perguntas aos colegas de forma a treinar a comunicação e o trabalho em grupo.

Verifique em todos os grupos, com o auxílio do tutor de sala, se os alunos estão realizando as tarefas corretamente, intervindo e auxiliando quando necessário.

ANEXO VI – DIAGRAMA DA PLACA

Figura 14 - Diagrama de conexões Arduino UNO V3



Fonte: <https://docs.arduino.cc/static/28147117e53a7e1fd4c57d57c78ea824/pinout.png> - acesso em 21/06/2021.