



PRODUTO EDUCACIONAL (MATERIAL DE APOIO DO PROFESSOR)

SIDNEY ASSIS CHAGAS

Manaus/AM
2021

APRESENTAÇÃO

Caro leitor, esse trabalho é um produto oriundo de uma dissertação do Programa de Pós-graduação de Física, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF, polo 04, realizado pela UFAM/IFAM.

Este produto educacional tem por objetivo apresentar aos professores da Educação Básica, a noção de como operar em programas computacionais voltados para o Ensino de Física e outras áreas do conhecimento. Nele, apresentaremos como utilizar o Hackeduca Conecta, aplicativo gratuito (Scratch para Arduino). Será apresentado uma abordagem inicial sobre o Arduino e posteriormente o *Scratch*, tendo como finalidade a construção sólida dos conceitos físicos aos alunos do 1º ano do Ensino Médio.

O produto descreve aspectos diferenciais, destacando recursos que oferecem e auxiliem os alunos nas aulas de Física, ao invés de só aprender Física de forma calculista. Com isso, além do produto apresentar a abordagem inicial sobre os recursos para o professor utilizar em sala de aula com seus alunos, também será apresentada uma atividade clássica e bastante útil que relaciona aula experimental e computacional, onde será mostrado como calcular o valor da gravidade através da programação em blocos com o amparo de um mini controlador chamado Arduino.

SUMÁRIO

Aprendendo a utilizar o <i>Hackeduca</i> Conecta: <i>Scratch</i> para Arduino.....	4
Conhecendo um pouco do Arduino	4
Conhecendo um pouco do <i>Scratch</i>.....	6
Conhecendo o <i>Hackeduca</i> Conecta	7
Referências.....	15

Aprendendo a utilizar o *Hackeduca* Conecta: *Scratch* para Arduino

Caro leitor, neste presente texto de apoio, apresentaremos e ensinaremos a utilizar o aplicativo *Hackeduca* Conecta (*Scratch* para Arduino), assim como também a programar em blocos a partir do *Scratch* para Arduino, O *Hackeduca* é um aplicativo composto por duas plataformas em um único aplicativo. Ele possibilita aos professores e alunos a compreender e a construir as noções de programação a partir do Arduino, além de ser um aplicativo gratuito e de fácil acesso aos usuários. Disponível no próprio site <https://www.hackeduca.com.br/>. Este texto de apoio tem como objetivo apresentar a plataforma a fim de divulgar o conhecimento computacional para professores utilizarem em suas aulas práticas com seus alunos e apresentar como fruto da plataforma, uma animação sobre o conhecimento de Queda livre, abordando o valor da gravidade.

Conhecendo um pouco do Arduino

O Arduino foi criado em 2005 por um grupo de 5 pesquisadores: Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino e David Mellis. O objetivo era elaborar um dispositivo que fosse ao mesmo tempo barato, funcional e fácil de programar, sendo dessa forma acessível a estudantes e projetistas amadores. Além disso, foi adotado o conceito de hardware livre, o que significa que qualquer um pode montar, modificar, melhorar e personalizar o Arduino, partindo do mesmo hardware básico, conforme mostra a figura 1 abaixo:

Figura 1: Placa Arduino Uno



Fonte: <https://www.filipeflop.com/blog/o-que-e-arduino/>

Assim, foi criada uma placa composta por um microcontrolador Atmel, circuitos de entrada/saída e que pode ser facilmente conectada à um computador e programada via IDE (*Integrated Development Environment*, ou *Ambiente de Desenvolvimento Integrado*) utilizando uma linguagem baseada em C/C++, sem a necessidade de equipamentos extras além de um cabo USB.

O ambiente virtual do *Arduino*, chamado IDE, é um local apropriado para desenvolvimento da linguagem C++, contribuindo para compilar e executar códigos dentro do *Arduino*, sem a necessidade de vários programas para ele (SILVA et al, 2020).

Depois de programado, o microcontrolador pode ser usado de forma independente, ou seja, você pode colocá-lo para controlar um robô, uma lixeira, um ventilador, as luzes da sua casa, a temperatura do ar-condicionado, pode utilizá-lo como um aparelho de medição ou qualquer outro projeto que vier à cabeça.

A lista de possibilidades é praticamente infinita. Você pode automatizar sua casa, seu carro, seu escritório, criar um brinquedo, um novo equipamento ou melhorar um já existente. Tudo vai depender da sua criatividade.

Para isso, o *Arduino* possui uma quantidade enorme de sensores e componentes que você pode utilizar nos seus projetos. Grande parte do material utilizado está disponível em módulos, que são pequenas placas que contêm os sensores e outros componentes auxiliares como resistores, capacitores e leds.

Nesse contexto, escolhemos a interface *Arduino* e *Scratch*, pois segue esses comandos em que os alunos ficam mais à vontade para estudar e colocar a mão na massa com mais autonomia, testando e aprofundando seu conhecimento com repetições e estímulos, estímulos estes que são as animações produzidas por eles mesmos.

O uso da placa *Open Source Arduino* e da programação criativa *Scratch* tornam possível essa interação, desenvolvendo uma cognição mais ativa, pelo fato de envolver códigos que exigem raciocínio lógico para completar desafios e para passar por etapas, chamando a atenção do aluno para outros ramos de tecnologia, proporcionando um aprendizado bastante significativo de matérias como matemática, lógica de algoritmo, explicação de fenômenos físicos e químicos em laboratórios ou não (SILVA, 2020).

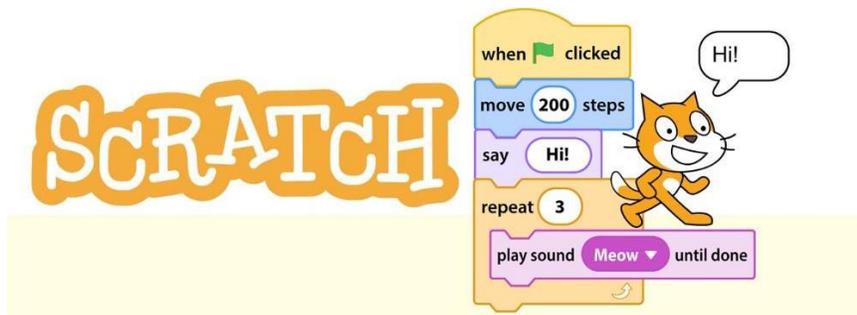
Em se falando de tecnologia, como é o caso do computador, pode-se falar de modelagem computacional, Veit (2005) ressalta que a modelagem computacional aplicada a problemas de

Física transfere para os computadores a tarefa de realizar os cálculos (numéricos e/ou algébricos) deixando o físico ou o estudante de Física com maior tempo para pensar nas hipóteses assumidas, na interpretação das soluções, no contexto de validade dos modelos e nas possíveis generalizações/expansões do modelo que possam ser realizadas.

Conhecendo um pouco do *Scratch*

O *Scratch* é uma linguagem de programação muito simples e intuitiva, recomendada para ser usada por principiantes, jovens ou adultos, que queiram iniciar-se no mundo da programação de computadores, ganhando gosto e asas para voos mais altos noutras linguagens mais poderosas e profissionais. A figura 2 mostra a interface da ferramenta com alguns blocos, que servem de blocos programadores.

Figura 2: Interface Scratch



Fonte: <https://www.technokids.com/blog/apps/5-new-features-in-scratch-3-0/>

Destaca-se que este software é um recurso didático para auxiliar o professor nas aulas de Física, tornando as aulas mais interessantes, dinâmicas e que os alunos interajam no desenvolvimento das aulas na busca da construção do conhecimento.

O *Scratch* já vem sendo utilizado em diferentes projetos e vem contribuindo positivamente no ensino, pois é uma ferramenta tecnológica que permite que o aluno expresse suas ideias, criatividade e modelos, utilizando os blocos de comandos que possibilitam criar as animações e consequentemente discutir sobre o fenômeno físico representado. Portanto, ao utilizarmos essa inovação digital disponível, teremos uma oportunidade para melhorar as aulas de física e criar

ambientes na qual a construção e avaliação dos modelos dos alunos seja verdadeiramente incentivado.

Conhecendo o Hackeduca Conecta

A Interface Hackeduca Conecta é o elo de dois programas num só aplicativo, onde se pode programar em blocos através dos comandos do Arduino, sendo bem interativo e intuitivo, podendo-se trabalhar em todas as áreas do ensino da educação e em diversas áreas das ciências.

Já que a Interface trabalha diretamente com dois programas computacionais, é importante salientar a importância e descrição de cada programa presente a fim de esclarecer a função e finalidade fundamental de cada um deles.

Além do mais, será apresentado uma animação sobre a Queda livre dos corpos, onde será calculado o valor da gravidade e comparado com a literatura científica, presente em livros-texto, a partir do *Hackeduca Conecta*, com o propósito de servir de apoio aos professores que queiram utilizar esse recurso em suas aulas sobre Queda livre a fim de explicar melhor e simular grandezas físicas fundamentais, como é o caso do valor da gravidade.

O importante aqui, é aprender as noções básicas que o aplicativo oferece, tanto informações gerais do *Scratch* quanto do Arduino. Será abordado passo a passo o método para se calcular o valor de g .

O Hackeduca está disponível para download no próprio *site*. No *site* onde está localizado, oferece diversas programações que abrange todas as áreas do ensino da Educação Básica. Logo, qualquer professor dentro da sua área de ensino pode reproduzir as simulações de forma totalmente gratuita. A figura 3 que ilustra o aplicativo, e já tem a versão 3.0, que é a mais atualizada, ainda podendo ser utilizada de modo *off-line*.

Figura 3: Plataforma *off-line* Hackeduca



Fonte: <https://www.hackeduca.com.br/>

Primeiramente, para inicializar o aplicativo, deve-se fazer o download e instalar no seu computador, notebook, etc.

Entre no site da plataforma e siga a instrução a seguir para baixar conforme mostra a figura 4:

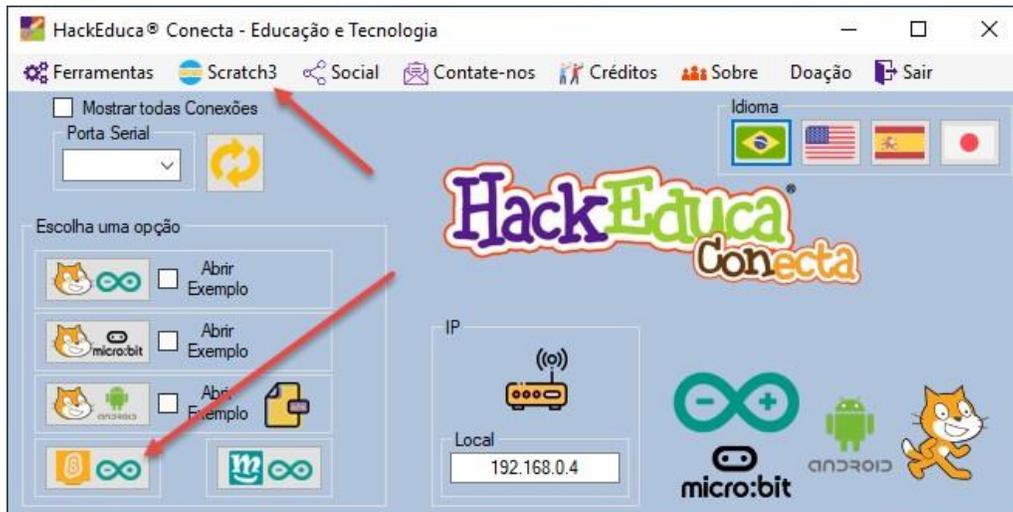
Figura 4: Instrução para baixar o Hackeduca Conecta



Fonte: <https://www.hackeduca.com.br/>

Após fazer o download, instale e assim que executar, irá ser apresentado a seguinte tela de acordo com a figura 5:

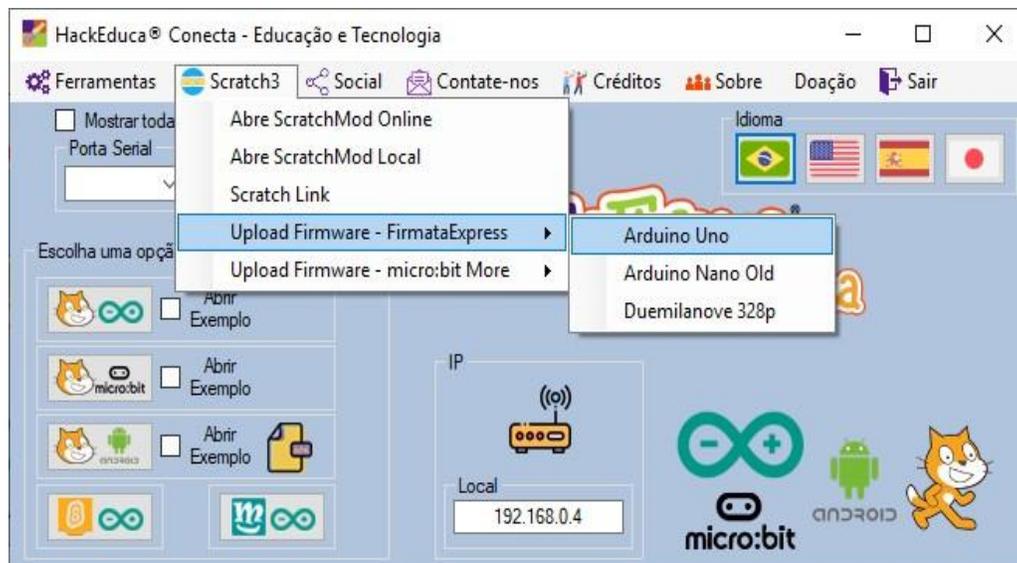
Figura 5: Inicializando o *Hackeduca Conecta*



Fonte: <https://www.hackeduca.com.br/>

Após seguir a instrução, conforme mostradas pelas setas, será aberta uma nova janela, mostrada na fig. na seguir para que prossiga inicialização da plataforma. Vale ressaltar que para aparece a aba Arduino Uno, é necessário checar se a placa IDE Arduino está ligada ao USB do computador/*notebook* corretamente. Quando conectada ao computador, sempre será mostrada na *Scratch*, como mostra a figura 6.

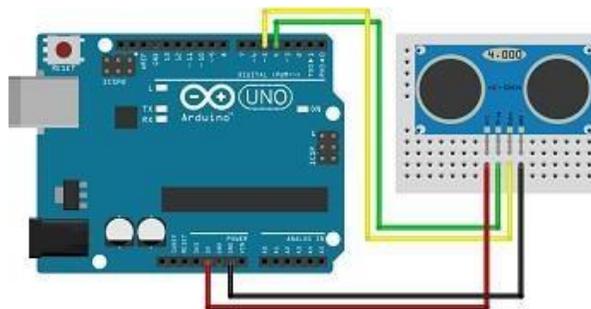
Figura 6: Conectando o Arduino no Scratch



Fonte: <https://www.hackeduca.com.br/>

O próximo passo após inicializar o aplicativo, é montar o circuito que se deseja no Arduino para que depois compile a programação e o *Scratch* demonstre a programação através dos blocos simultaneamente. Como o nosso objetivo é abordar uma simulação da Queda livre dos corpos para calcular a gravidade, ligamos os componentes necessários a placa Arduino como mostra a figura 7:

Figura 7: Esquema de ligação do sensor ultrassônico



Fonte: Fonte: Próprio autor

A figura 7 mostra a placa Arduino Uno e o sensor ultrassônico ligados por fios (jumps). Como o sensor é um componente digital, as duas entradas do mesmo estão ligadas nas portas digitais 4 e 5. Alimentando o circuito com 5 V (volts) através do fio vermelho (positivo) e aterrando o circuito com o fio preto no GND da placa.

Após a montagem do circuito, conectamos a placa ao notebook através do Hackeduca e produzimos o seguinte código (script) no Scratch. O Hackeduca é um software que programa em conjunto o Arduino com o Scratch, segundo o segundo passo a se fazer. A figura 8 mostra o código criado a seguir.

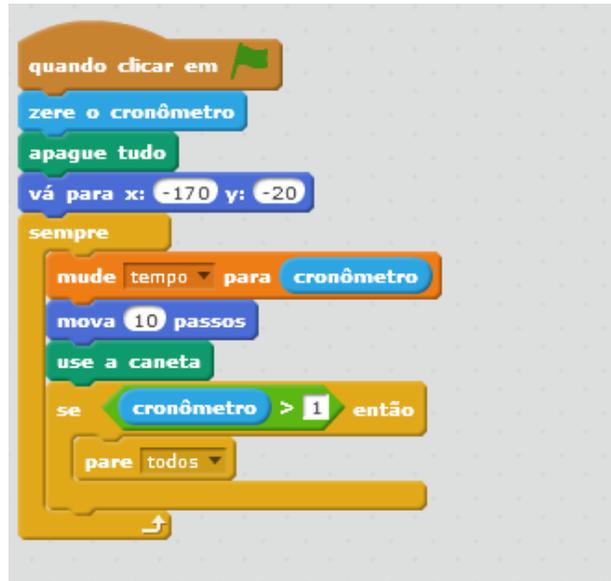
Figura 8: Código no Scratch



Fonte: Próprio autor

Com relação à variável tempo, tivemos que calibrá-lo com a escala que utilizamos o seguinte código para saber qual o espaço percorrido em 1s. Sendo assim, a partir desta informação podemos obter o valor do tempo a partir do gráfico gerado pela calibração. Como terceiro passo, com esta linha gerada pelo gráfico, ajustamos a grade ao valor estabelecido pelo plano de fundo já do *Scratch*, conforme mostra a figura 9 abaixo.

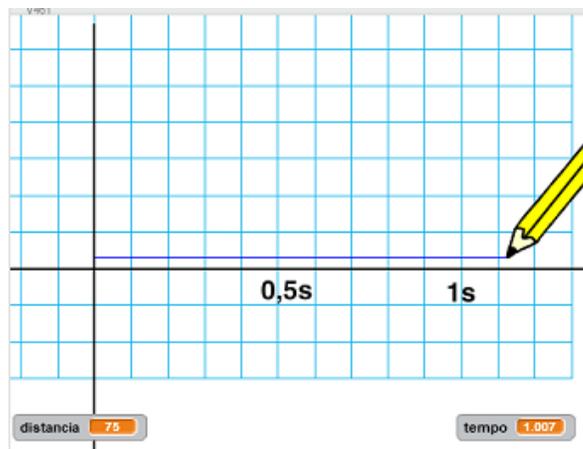
Figura 9: Código de calibração



Fonte: Próprio autor

E agora, após ter os scripts da programação desenvolvida e calibrado o tempo, o quarto passo será, compilamos a programação e geramos um gráfico de acordo com o tempo calibrado e com o fundo de tela, sendo esse fundo milimetrado, feito para facilitar a medida de tempo em segundos, como mostra na figura 06 a seguir. Na figura 10, temos a calibração do tempo diretamente no gráfico.

Figura 10: Calibrando o tempo



Fonte: Próprio autor

Após a calibragem obtemos o seguinte gráfico conforme mostrada na figura 11, tendo como o quinto passo:

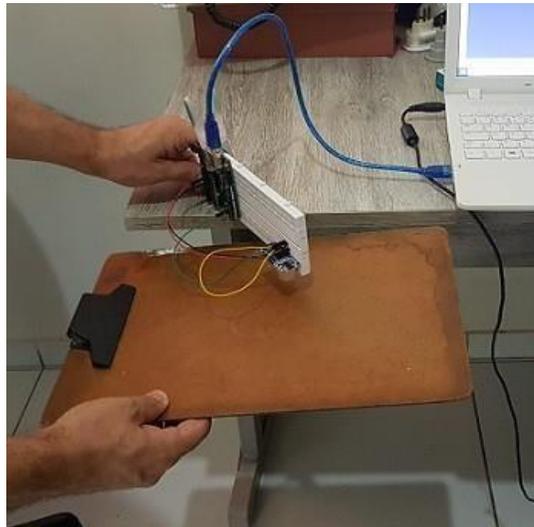
Figura 11: Gráfico Calibrado



Fonte: Próprio autor

E por fim, como último, para obter o gráfico utilizamos, como mostra a figura 12, o seguinte arranjo experimental: a placa Arduino acoplada no protoboard já com o circuito, conectados no *Hackeduca* e a prancheta que servirá como objeto em queda livre.

Figura 12: Arranjo experimental



Fonte: Próprio autor

Apontamos o sensor ultrassônico para o piso e obtemos a altura, adicionamos este valor ao código no *Scratch*. Por fim, ao apertamos o botão iniciar, o programa aguarda 3s para iniciar e assim então soltamos o objeto, que no caso é uma prancheta. O tempo vai ser obtido através da interpretação gráfica.

Obtemos um valor para altura de 0,82m e um tempo de queda 0,4 s, sendo que este valor para o tempo é obtido a partir de uma interpretação do gráfico gerado pelo Hackeduca (Interface Arduino-Scratch). Esta coleta de dado pode apresentar diferenças, isto vai depender da resolução e da calibração do gráfico gerado no Scratch. Ao lançarmos os dados na expressão,

$$\Delta y = \frac{gt^2}{2}$$

obtemos o valor da aceleração da gravidade $g = 9,875m/s^2$, que um valor bastante próximo dos apresentados nos livros textos.

Ao utilizarmos alturas diferentes obtemos valores diferentes para g que depende muito da leitura feita a partir do gráfico. Por exemplo, ao adotarmos a altura de 0,74m o tempo de queda obtido foi de 0,39s resultando no valor de $g = 9,730 m/s^2$, que é um resultado satisfatório dentro da tolerância no erro do valor de g . Vale ressaltar, que os erros relativos referentes ao g obtido foram feitos na própria Interface Arduino e *Scratch*, onde o resultado foi arrendado em um dos comandos da programação junto com a calibração do tempo.

Ao analisarmos os dados obtidos, podemos notar que o erro da medida de g decorre principalmente da interpretação do gráfico obtido. A atividade busca trabalhar a coleta de dados pelos alunos e a interpretação feita por eles.

A atividade desenvolvida busca primeiramente trabalhar a interpretação de dados, e mostrar para os alunos como representar graficamente os dados obtidos pelo sensor. Assim, o aluno pode exercitar a leitura do gráfico e extrair informações para realizar os cálculos necessários para o problema proposto, que é o cálculo da aceleração, da gravidade no caso.

Referências

- ALVES, Rafael Machado et al. Uso do hardware livre Arduino em ambientes de ensino-aprendizagem. **Jornada de Atualização em Informática na Educação**, v. 1, n. 1, p. 162-187, 2013.
- BRACKMANN, Christian Puhlmann. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017.
- DE FRANÇA, Rozelma; TEDESCO, Patrícia. Explorando o pensamento computacional no ensino médio: do design à avaliação de jogos digitais. In: **Anais do XXIII Workshop sobre Educação em Computação**. SBC, 2015. p. 61-70.
- FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. *Lições de Física, Vol 1*. 1. ed.
- FILHO, A. R. *Avaliação do módulo da aceleração da gravidade com Arduino*. 3. ed. Salvador: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 2016. Citado na página 1.
- PAIVA, HUMBERTO; DE ARAÚJO, MAURO SÉRGIO TEIXEIRA. Utilização da experimentação para a determinação da aceleração da gravidade utilizando a máquina de Atwood. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**. ISSN 2238-8044, v. 3, n. 1, 2014.
- PERUZZO, Jucimar. Determinação de g através da captação do som de impacto com o solo. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 27, n. 1, p. 159-168, 2010.
- RODRIGUEZ, Carla et al. Pensamento Computacional: transformando ideias em jogos digitais usando o Scratch. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2015. p. 62.
- SILVA, Augusto Herbert Azevedo et al. Usando a robótica educacional com Scratch e Arduino para melhor compreensão de Ciências Exatas. **Scientia Prima**, v. 6, n. 1, p. 147-159, 2020.
- WING, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33, 2006.