

MNPEF

**Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

FRANCISCO EVANILDO DE OLIVEIRA

**USO DO APLICATIVO FÍSICA_APP PARA AUXILIAR NO ENSINO DO MOVIMENTO
UNIFORME E UNIFORMEMENTE VARIADO**

FORTALEZA

2018

FRANCISCO EVANILDO DE OLIVEIRA

USO DO APLICATIVO FÍSICA_APP PARA AUXILIAR NO ENSINO DO MOVIMENTO
UNIFORME E UNIFORMEMENTE VARIADO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Ant^o Araújo Silva

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

O47u Oliveira, Francisco Evanildo de.
Uso do aplicativo FÍSICA_APP para auxiliar no Ensino do Movimento Uniforme e Uniformemente Variado / Francisco Evanildo de Oliveira. – 2018.
85 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Fortaleza, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Marcos Antonio Araujo Silva.

1. Ensino de Física. 2. MIT App Inventor. 3. Smartphone. I. Título.

CDD 530.07

FRANCISCO EVANILDO DE OLIVEIRA

USO DO APLICATIVO FÍSICA_APP PARA AUXILIAR NO ENSINO DO MOVIMENTO
UNIFORME E UNIFORMEMENTE VARIADO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Aprovada em: 31 / 08 / 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcos Antônio Araújo Silva (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Paulo de Tarso Cavalcante Freire
Universidade Federal do Ceará (UFC)
(Examinador Interno)

Prof. Dr. Roberto Vinhaes Maluf Cavalcante
Universidade Federal do Ceará (UFC)
(Examinador Externo ao Programa)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e à minha família.

Ao Professor Doutor Marcos Antônio, pela disponibilidade e orientação.

Ao professor Doutor Carlos Alberto, por ser um dos principais responsáveis pela implantação desse mestrado na UFC e pelas sugestões na elaboração desse trabalho.

Aos professores Afrânio de Araújo Coelho, Carlos Alberto Santos de Almeida, Daniel Brito de Freitas, Giovanni Cordeiro Barroso, José Ramos Gonçalves, Marcos Antônio Araújo Silva e Nildo Loiola Dias, pelo empenho e dedicação durante as aulas do Mestrado.

Aos colegas de turma, pelo apoio, sugestões e companheirismo.

Aos docentes e discentes da EEFM Professora Adélia Brasil Feijó, pelo incentivo e ajuda nos testes do aplicativo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo custeio do programa.

“A mente que se abre a uma nova idéia
jamais voltará ao seu tamanho original.”

Albert Einstein

RESUMO

Este trabalho tem como finalidade despertar um interesse maior pela disciplina de Física e facilitar a assimilação dos conhecimentos básicos dos alunos nos conteúdos iniciais de Cinemática Escalar, por meio do aplicativo FÍSICA_APP. Este aplicativo foi construído usando o MIT App Inventor, que é uma ferramenta formulada pela Google, e atualmente mantida pelo Massachusetts Institute of Technology, que foi criada para desenvolver aplicativos para o sistema operacional Android. O produto educacional possui resumos, animações e simulações sobre o Movimento Uniforme e Uniformemente Variado. Como sugestão de atividade, temos no final, uma lista de procedimentos e questionário.

Palavras-chave: Ensino de Física. MIT App Inventor. Smartphone.

ABSTRACT

This work aims to arouse a greater interest in the discipline of Physics, as well as to facilitate the assimilation of basic concepts by the students in the initial contents of Scalar Kinematics, through the FISICA_APP application. This application was built using MIT App Inventor, a tool formulated by Google, and currently maintained by the Massachusetts Institute of Technology, which was created to develop applications for the Android operating system. The educational product has summaries, animations, and simulations about Uniform and Uniformly Accelerated Motion. As a suggestion of activity, it can be found at the end of this work a list of procedures and a questionnaire.

Keywords: Physics Teaching. MIT App Inventor. Smartphone.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Móvel se deslocando em uma trajetória retilínea	16
Figura 2 – Gráficos do Movimento Uniforme com velocidade positiva	18
Figura 3 – Gráficos do Movimento Uniforme com velocidade negativa.....	18
Figura 4 – Gráficos do MUV com aceleração escalar positiva	20
Figura 5 – Gráficos do MUV com aceleração escalar negativa.....	20
Figura 6 – Queda livre	20
Figura 7 – Menu do <i>site MIT App Inventor</i>	22
Figura 8 – Menu <i>Projects</i>	23
Figura 9 – Menu <i>Connect</i>	24
Figura 10 – Menu <i>Build</i>	24
Figura 11 – Menu <i>Help</i>	25
Figura 12 – Janela da aba <i>Designer</i>	26
Figura 13 – Janela da aba <i>Blocks</i>	26
Figura 14 – Aba <i>Designer</i> da <i>Screen1</i>	27
Figura 15 – Aba <i>Blocks</i> da <i>Screen1</i>	28
Figura 16 – Aba <i>Designer</i> da <i>Screen2</i>	28
Figura 17 – Aba <i>Blocks</i> da <i>Screen2</i>	29
Figura 18 – Aba <i>Designer</i> da <i>Screen4</i>	29
Figura 19 – Aba <i>Blocks</i> da <i>Screen4</i>	30
Figura 20 – Aba <i>Designer</i> da <i>Screen7</i>	30

Figura 21 – Aba <i>Blocks</i> da <i>Screen7</i>	31
Figura 22 – Aba <i>Designer</i> da tela MOVPROG	31
Figura 23 – Propriedades do <i>ImageSprite1</i>	32
Figura 24 – Aba <i>Blocks</i> da tela MOVPROG	32
Figura 25 – Aba <i>Designer</i> da tela MOVRET	32
Figura 26 – Aba <i>Blocks</i> da tela MOVRET	33
Figura 27 – Aba <i>Designer</i> da tela MU	33
Figura 28 – Propriedades da <i>TextBox V</i>	34
Figura 29 – Aba <i>Blocks</i> da tela MU	34
Figura 30 – Aba <i>Designer</i> da <i>Screen9</i>	35
Figura 31 – Aba <i>Blocks</i> da <i>Screen9</i>	35
Figura 32 – Aba <i>Designer</i> da <i>Screen10</i>	35
Figura 33 – Aba <i>Blocks</i> da <i>Screen10</i>	36
Figura 34 – Aba <i>Designer</i> da <i>Screen11</i>	36
Figura 35 – Aba <i>Blocks</i> da <i>Screen11</i>	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Aplicativo
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
EEFM	Escola de Ensino Fundamental e Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MU	Movimento Uniforme
MUV	Movimento Uniformemente Variado
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDF	<i>Portable Document Format</i> (Formato Portátil de Documento)
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. PROIBIÇÃO DO USO DE CELULAR EM SALA DE AULA	13
3. OS CONTEÚDOS CURRICULARES PRESENTES NO APLICATIVO	15
3.1 Introdução à Cinemática Escalar	15
3.2 Movimento Uniforme – MU	17
3.3 Movimento Uniformemente Variado – MUV	18
4. CONSTRUÇÃO DO APLICATIVO FÍSICA_APP	22
4.1 Introdução ao <i>MIT App Inventor</i>	22
4.2 Telas de <i>Designer</i> e de <i>Blocks</i>	27
5. CONCLUSÃO	38
6. REFERÊNCIAS.....	39
ANEXO I – TUTORIAL DO APLICATIVO FÍSICA_APP	40

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o acesso aos *smartphones* se popularizou bastante, de maneira que os alunos das mais variadas classes sociais possuem pelo menos um aparelho celular. Podemos aproveitar o interesse dos alunos pelas tecnologias móveis e usá-las como uma ferramenta poderosa para reforçar a participação, o engajamento e o aprendizado deles nas aulas.

No entanto, a maior parte dos docentes ainda vê o *smartphone* como um objeto que estimula a indisciplina e a diminuição da capacidade de concentração do discente. Sabe-se que a aula expositiva tradicional, por si só, não é suficiente para um bom processo de ensino-aprendizagem. Com o advento dessa nova tecnologia na educação, o professor precisa se adequar a essa nova demanda e tirar proveito dela, a fim de melhorar a aprendizagem dos nossos alunos. Assim devemos atualizar nossas práticas pedagógicas, fazendo com que os estudantes construam seu conhecimento usando os dispositivos móveis.

Segundo a ótica de BARROQUEIRO (et al., 2009),

Os futuros professores que se formam nas licenciaturas (Física, Química e Matemática) devem ter em mente que serão professores orientadores dos alunos nativos digitais e deverão trabalhar suas aulas com conceitos e teorias, experimentos, hipermídias, softwares específicos interativos (AVA), comunicação educativa e ligação entre teoria e realidade do aluno.

Na tentativa de auxiliar professores e alunos quanto à compreensão dos fenômenos estudados em Cinemática Escalar, mais especificamente, no ensino-aprendizagem do Movimento Uniforme e Movimento Uniformemente Variado, resolvi criar o aplicativo FÍSICA_APP, que funciona nos dispositivos com sistema operacional Android.

Iniciamos esse trabalho com a fundamentação legal quanto ao uso do celular em sala de aula nas escolas do estado do Ceará. Em seguida fazemos um resumo dos conteúdos curriculares presentes na aplicação e, por fim, descrevemos a elaboração, o download, a instalação e a utilização do aplicativo em questão.

2. PROIBIÇÃO DO USO DE CELULAR EM SALA DE AULA

No Brasil, uma das primeiras leis de proibição do uso de celulares em sala de aula surgiu no ano de 2007, no estado de São Paulo.

Aqui no Ceará, a Lei Nº 14.146, de 25/06/2008, publicada no Diário Oficial do Estado em 30/06/2008 proíbe o aluno de usar o celular e outros dispositivos eletrônicos, nos estabelecimentos de ensino do Estado, durante o horário das aulas.

O GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ.

Faço saber que a Assembléia Legislativa decretou e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º - Ficam os alunos proibidos de utilizar telefone celular, walkman, discman, MP3 player, MP4 player, iPod, bip, pager e outros aparelhos similares, nos estabelecimentos de ensino do Estado do Ceará, durante o horário das aulas.

Art. 2º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 3º - Revogam-se as disposições em contrário.

PALÁCIO IRACEMA, DO GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, em Fortaleza, 25 de junho de 2008.

Na prática, essa lei nunca funcionou e vai à contramão da Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB, que é regida pela Lei 9.394/96, trazendo em seu artigo 36.

Art. 36. O currículo do ensino médio observará o disposto na Seção I deste Capítulo e as seguintes diretrizes:

I - destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania;

§ 1º. Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizados de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

I - domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;

A proibição do celular também está em desacordo com o exposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, que diz: o aluno deve acompanhar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, tomando contato com os avanços das novas tecnologias na medicina, através de tomografias ou diferentes formas de diagnóstico; na agricultura, através das novas formas de conservação de alimentos

com o uso das radiações; ou ainda, na área de comunicações, com os microcomputadores, CDs, DVDs, telefonia celular, TV a cabo.

Moura (2010) defende que o celular não deve substituir outros meios de aprendizado, mas ser integrado a eles, já que faz parte de uma cultura social. Porém, incluí-lo no aprendizado formal é um grande desafio para as instituições tradicionais de educação.

De acordo com MARTIN (2014),

Há uma distância considerável entre as políticas e as legislações educacionais. Enquanto o MEC distribuiu *tablets* aos professores de Ensino Médio, deputados criaram projeto de lei que versa sobre a proibição do uso de aparelhos eletrônicos portáteis nas salas de aula dos estabelecimentos de educação básica e superior. Uma instância distribuiu *tablets*, e outra os proibiu.

A proibição do *smartphone* em sala de aula precisa ser revista, pois existem estudos que comprovam que o seu uso para fins educacionais aumenta o interesse e melhora o processo de ensino-aprendizagem.

3. OS CONTEÚDOS PRESENTES NO APLICATIVO

O aplicativo FÍSICA_APP abrange os conteúdos de Introdução à Cinemática Escalar que são abordados, geralmente, no 9º ano do ensino Fundamental e/ou 1º ano do Ensino Médio na disciplina de Física. Esses assuntos são descritos a seguir.

3.1 Introdução à Cinemática Escalar

CINEMÁTICA

Parte da Mecânica que estuda o movimento dos corpos sem se preocupar com suas causas.

PONTO MATERIAL / PARTÍCULA

A idéia física de ponto material é a de um corpo cujo tamanho possa ser desprezado em relação a outras dimensões envolvidas no fenômeno que se esteja examinando.

REFERENCIAL

É o lugar onde está localizado de fato um observador em relação ao qual um dado fenômeno (como um corpo em movimento) está sendo analisado. Por exemplo, quando o movimento é analisado a partir de um referencial preso à Terra, imaginemos um observador ligado à ela e nos transmitindo as imagens do fenômeno como ele o vê.

MOVIMENTO E REPOUSO

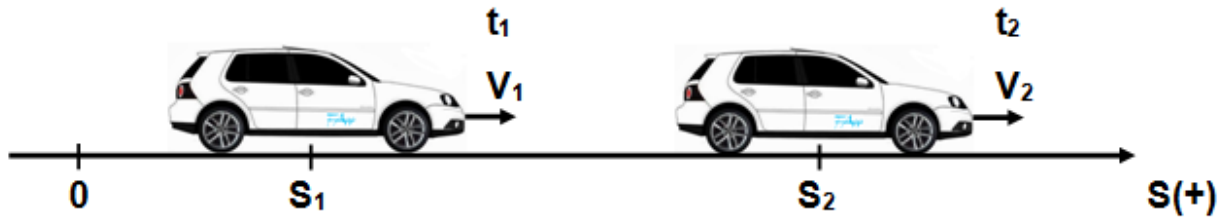
Um corpo está em movimento em relação a um dado referencial quando as sucessivas posições ocupadas pelo corpo, em relação a esse referencial, se modificam no decorrer do tempo. Caso contrário, dizemos que o corpo está em repouso em relação a esse mesmo referencial.

TRAJETÓRIA

Corresponde à linha geométrica descrita por um ponto material ao se deslocar em relação a um dado referencial. A forma assumida pela trajetória depende do referencial adotado.

POSIÇÃO / ESPAÇO

Figura 1 – Móvel se deslocando em uma trajetória retilínea.



Representado pela letra S , é a medida algébrica, ao longo de uma determinada trajetória, da distância do ponto onde se encontra o móvel ao ponto de referência adotado como origem ($S = 0$).

DESLOCAMENTO / VARIAÇÃO DA POSIÇÃO

$$\Delta s = S_2 - S_1 \quad (I)$$

ΔS = módulo do deslocamento

S_2 = posição final

S_1 = posição inicial

VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad (II)$$

v_m = velocidade escalar média (unidades: m/s, km/h)

$\Delta s = S_2 - S_1$ Δs = módulo do deslocamento (m)

$\Delta t = t_2 - t_1$ Δt = variação / intervalo de tempo (s, h)

Obs.: Conversão da velocidade de km/h para m/s.

$$\frac{1km}{h} = \frac{1000m}{3600s} = \frac{1}{3,6} m/s \Rightarrow 1m/s = 3,6km/h$$

ACELERAÇÃO ESCALAR MÉDIA

$$a_m = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

(III)

$$\Delta V = V_2 - V_1$$

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

a_m = aceleração escalar média (unidades: m/s^2 / km/h^2)

ΔV = variação da velocidade (m/s)

Δt = variação do tempo (s)

3.2 Movimento Uniforme – MU

Movimento caracterizado por possuir a velocidade escalar constante, ou seja, não varia no decorrer do tempo; Percorrer distâncias iguais em intervalos de tempo iguais e ter a aceleração escalar é nula.

Movimento Progressivo

Um móvel está em Movimento Progressivo quando suas posições aumentam algebricamente no decorrer do tempo, ou seja, sua velocidade escalar é positiva.

Movimento Retrógrado

Um móvel estará em Movimento Retrógrado quando suas posições diminuam algebricamente no decorrer do tempo, ou seja, sua velocidade escalar é negativa.

Função Horária da Posição

$$S = S_0 + V.t \quad (IV)$$

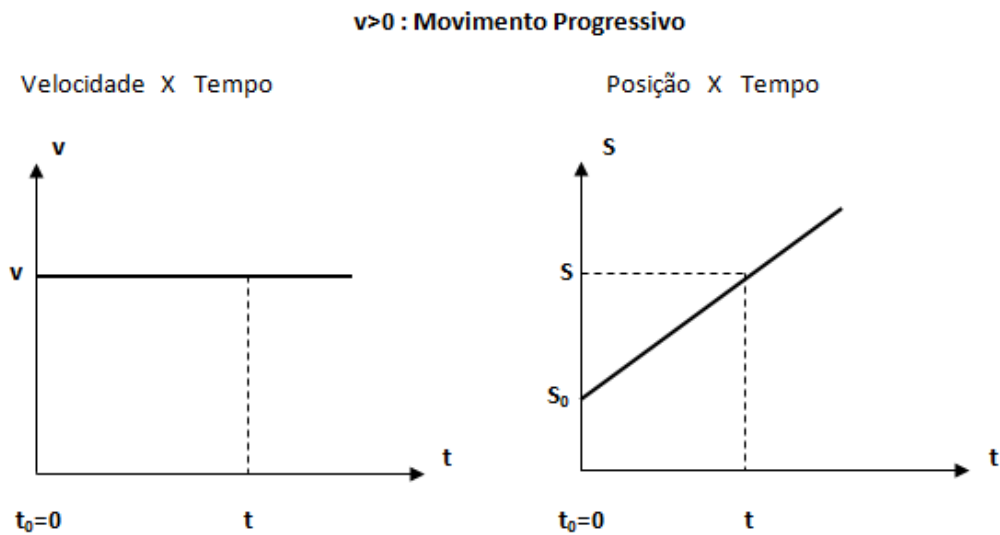
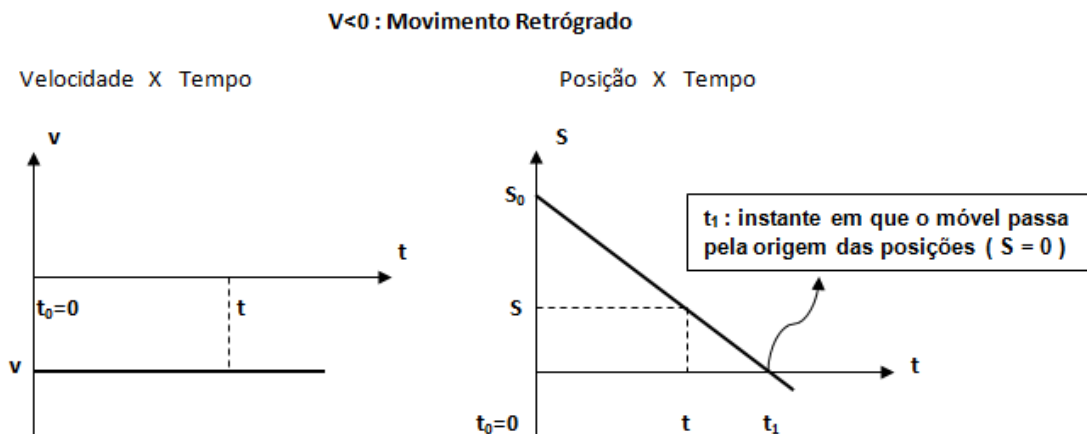
S: posição em um instante qualquer

S_0 : posição inicial (no instante $t = 0$)

V: velocidade

t: tempo

Gráficos

Figura 2 – Gráficos do Movimento Uniforme com velocidade positiva.**Figura 3** – Gráficos do Movimento Uniforme com velocidade negativa.**3.3 Movimento Uniformemente Variado – MUV**

Nesse tipo de movimento a velocidade escalar varia uniformemente no decorrer do tempo, ou seja, a aceleração escalar é constante.

Movimento Acelerado

Caracterizado por ter o módulo da velocidade aumentando no decorrer do tempo e os sinais da velocidade e da aceleração escalar serem iguais.

Movimento Retardado

Caracterizado por ter o módulo da velocidade diminuindo no decorrer do tempo e os sinais da velocidade e da aceleração escalar serem diferentes.

Função Horária da Velocidade

$$V = V_0 + a.t \quad (V)$$

V: velocidade escalar em um instante qualquer

V_0 : velocidade inicial

a: aceleração escalar

t: tempo

Função Horária da Posição

$$S = S_0 + V_0.t + \frac{1}{2} a.t^2 \quad (VI)$$

S: posição em um instante qualquer

S_0 : posição no instante inicial

V_0 : velocidade no instante inicial

t: tempo

a: aceleração

Equação de Torricelli

$$V^2 = V_0^2 + 2.a.\Delta S \quad (VII)$$

V: velocidade escalar em um instante qualquer

V_0 : velocidade inicial

a: aceleração escalar

ΔS : Variação da posição

Gráficos

Figura 4 – Gráficos do MUV com aceleração escalar positiva.

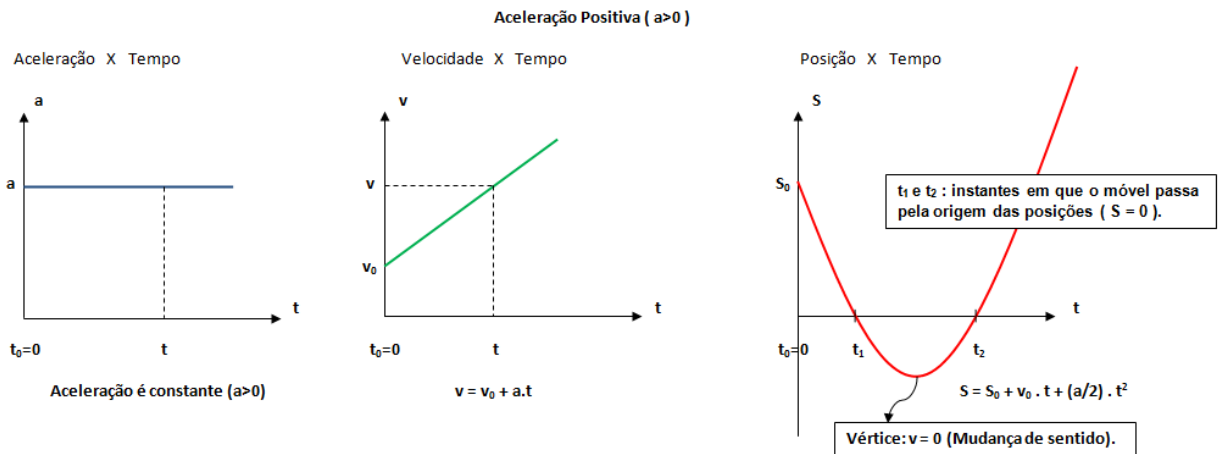
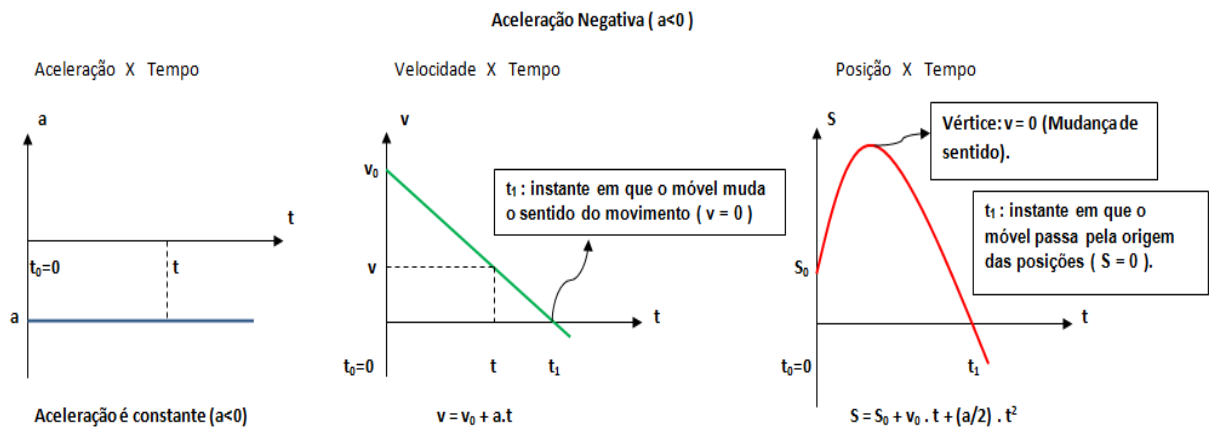


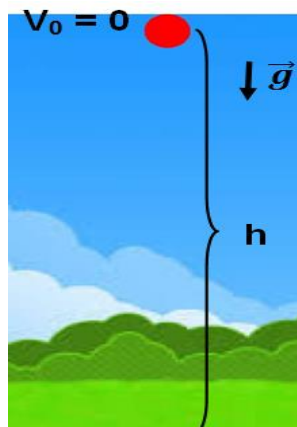
Figura 5 – Gráficos do MUV com aceleração escalar negativa.



Queda Livre

Quando um corpo é abandonado, ou seja, a velocidade inicial é nula ($V_0 = 0$), de certa altura (h) ficando sujeito à ação da aceleração gravitacional (g), descreverá um Movimento Acelerado. Desprezando as forças dissipativas, temos:

Figura 6 – Queda livre.



$$\mathbf{h} = \frac{\mathbf{g}t^2}{2} \quad (\text{VIII})$$

$$\mathbf{V} = \mathbf{g} \cdot \mathbf{t} \quad (\text{IX})$$

$$\mathbf{V}_{\text{solo}} = \sqrt{2 \cdot \mathbf{g} \cdot \mathbf{h}} \quad (\text{X})$$

h: altura do objeto em relação ao solo.

g: módulo da aceleração da gravidade no local.

t: instante de tempo qualquer.

V: módulo da velocidade num instante qualquer.

V_{solo}: módulo da velocidade ao tocar o solo.

4. CONSTRUÇÃO DO APLICATIVO FÍSICA_APP

Nosso aplicativo foi construído com a ferramenta MIT App Inventor que permite a criação de aplicações para *smartphones* que funcionam com o sistema operacional Android.

Vale ressaltar que não é necessário conhecimento em programação, pois o MIT App Inventor trabalha com a linguagem visual, ou seja, vamos encaixando um bloco no outro.

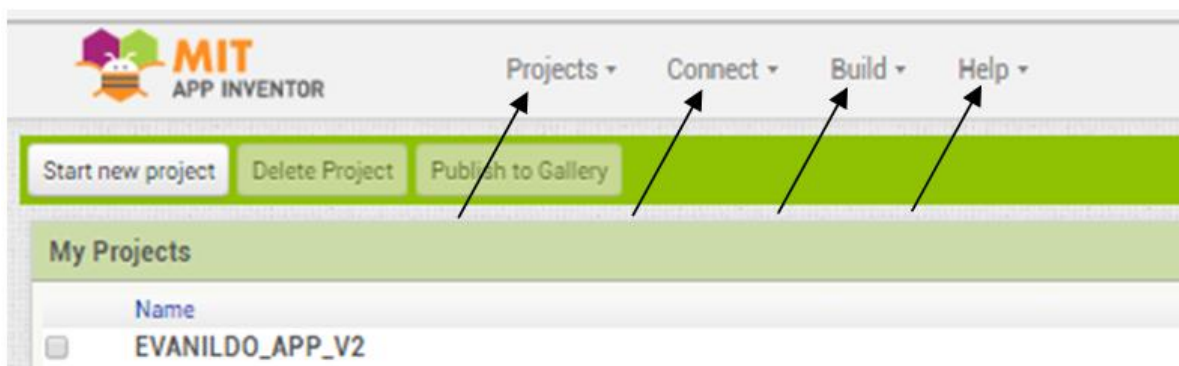
4.1 Introdução ao MIT App Inventor

É importante seguir os passos abaixo para ter acesso à plataforma do *MIT App Inventor*.

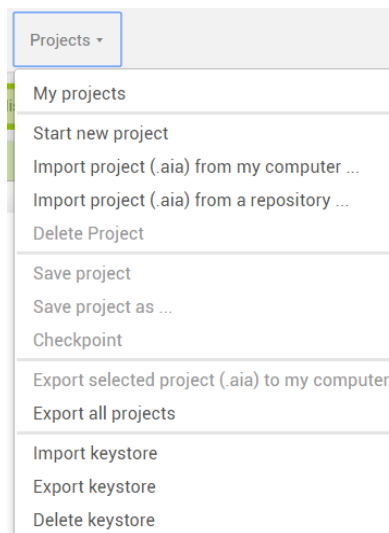
- ✓ Criar um e-mail com o domínio **@gmail.com**;
- ✓ Acessar o site: **www.appinventor.mit.edu**;
- ✓ Na parte superior direita da página inicial clique em **Create apps!**
- ✓ Selecione sua conta de e-mail para prosseguir. Clique em **Allow**, caso seja solicitado;

A figura 7 abaixo, mostra o Menu do site do *MIT App Inventor*.

Figura 7 – Menu do site *MIT App Inventor*.



A seguir, vamos conhecer cada item desse menu.

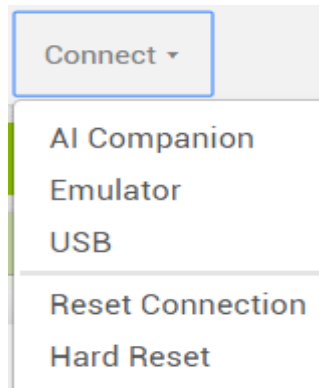
Figura 8 – Menu *Projects*.

Projects (Projetos)

- *My Projects* (Meus Projetos) – Exibe a lista dos projetos feitos;
- *Start new Project* (Começar um novo projeto);
- *Import project (.aia) from my computer* (Importar projeto de extensão .aia do meu computador);
- *Import Project (.aia) from a repository* (Importar projeto de extensão .aia de um repositório) – Podendo inserir URL de *templates* prontos;
- *Delete project* (Deletar projeto);
- *Save project* (Salvar projeto);
- *Save Project as...* (Salvar projeto como...);
- *Checkpoint* (Ponto de inspeção);
- *Export selected project (.aia) to my computer* (Exportar projeto selecionado de extensão .aia para o meu computador);
- *Import keystore* (Importar chave de armazenamento);
- *Export keystore* (Exportar chave de armazenamento);
- *Delete keystore* (Deletar chave de armazenamento).

A figura 9 mostra os componentes do Menu *Connect*.

Figura 9 – Menu *Connect*.

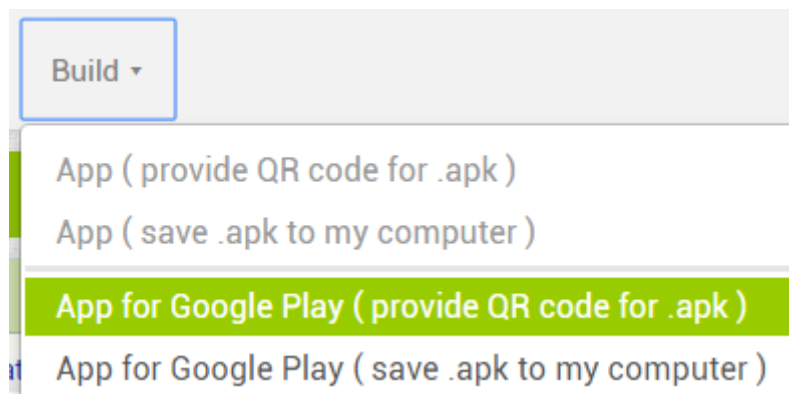


Connect (Conectar)

- *AI Companion* (Conecta-se através de QR Code ao aplicativo do MIT instalado no celular, para poder visualizar o projeto em tempo real) – precisa baixar o aplicativo MIT AI2 Companion na Play Store;
- *Emulator* (Conecta-se ao emulador para simular um ambiente Android no próprio computador – precisa ter o emulador instalado no computador);
- *USB* (conecta ao celular pela porta USB);
- *Reset Connection* (Resetar a conexão do dispositivo);
- *Hard Reset* (Forçar reset – caso trave na hora de testar).

Na figura 10, temos componentes do Menu *Build*.

Figura 10 – Menu *Build*.

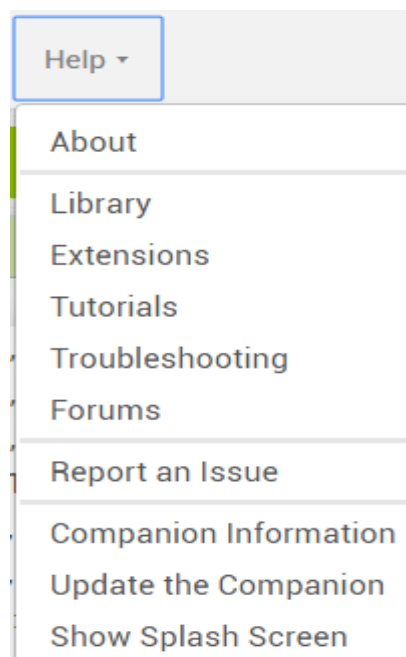


Build (Construir)

- *App (provide QR code for .apk)* – Aplicativo (prover QR code para o arquivo .apk);
- *App (save .apk to my computer)* – Aplicativo (salvar a extensão .apk no meu computador);
- *App for Google Play (provide QR code for .apk)* – Aplicativo (prover QR code para o arquivo .apk) – Exigência para publicar na Play Store;
- *App for Google Play (save .apk to my computer)* – Aplicativo (salvar a extensão .apk no meu computador) – Exigência para publicar na Play Store.

Abaixo os componentes do Menu *Help*.

Figura 11 – Menu *Help*.



Help (Ajuda)

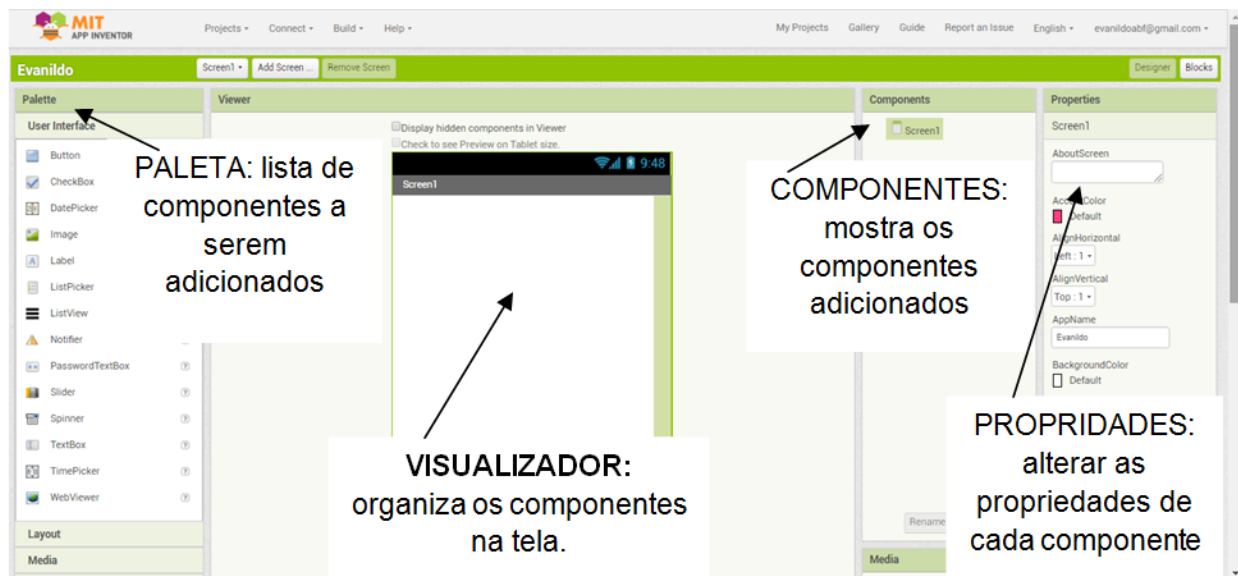
- *About* – Sobre;
- *Library* – Biblioteca;
- *Extensions* – Extensões do App Inventor do MIT. Explore, crie e compartilhe novas funcionalidades;
- *Tutorials* – Tutoriais MIT App Inventor;
- *Troubleshooting* – Solução de problemas;
- *Forums* – Fóruns;
- *Report an Issue* – Reportar um problema;

- *Companion Information* – Informa a versão do “Companion”;
- *Update the Companion* – Atualizar o “Companion”;
- *Show Splash Screen* – Exibe a tela Inicial do MIT App Inventor.

- ✓ Clicar em **Project** e depois em **Start new Project**, para iniciar um novo projeto;
- ✓ Digite o nome do projeto (sem espaços) e clique em **OK**;

Temos uma visão geral da janela *Designer*, conforme mostra a figura 8 abaixo.

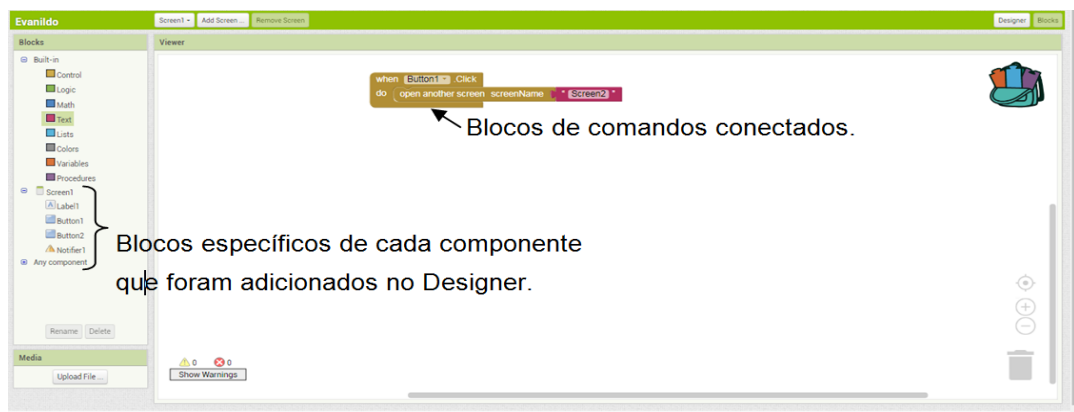
Figura 12 – Janela da aba *Designer*.



Nessa aba você configura a aparência de seu app e escolhe quais os componentes que serão utilizados. Você escolhe componentes na “*Palette*” como botões, imagens, caixas de texto etc.

- ✓ Ao clicar na aba **Blocks** na parte superior direita veremos.

Figura 13 – Janela da aba *Blocks*.



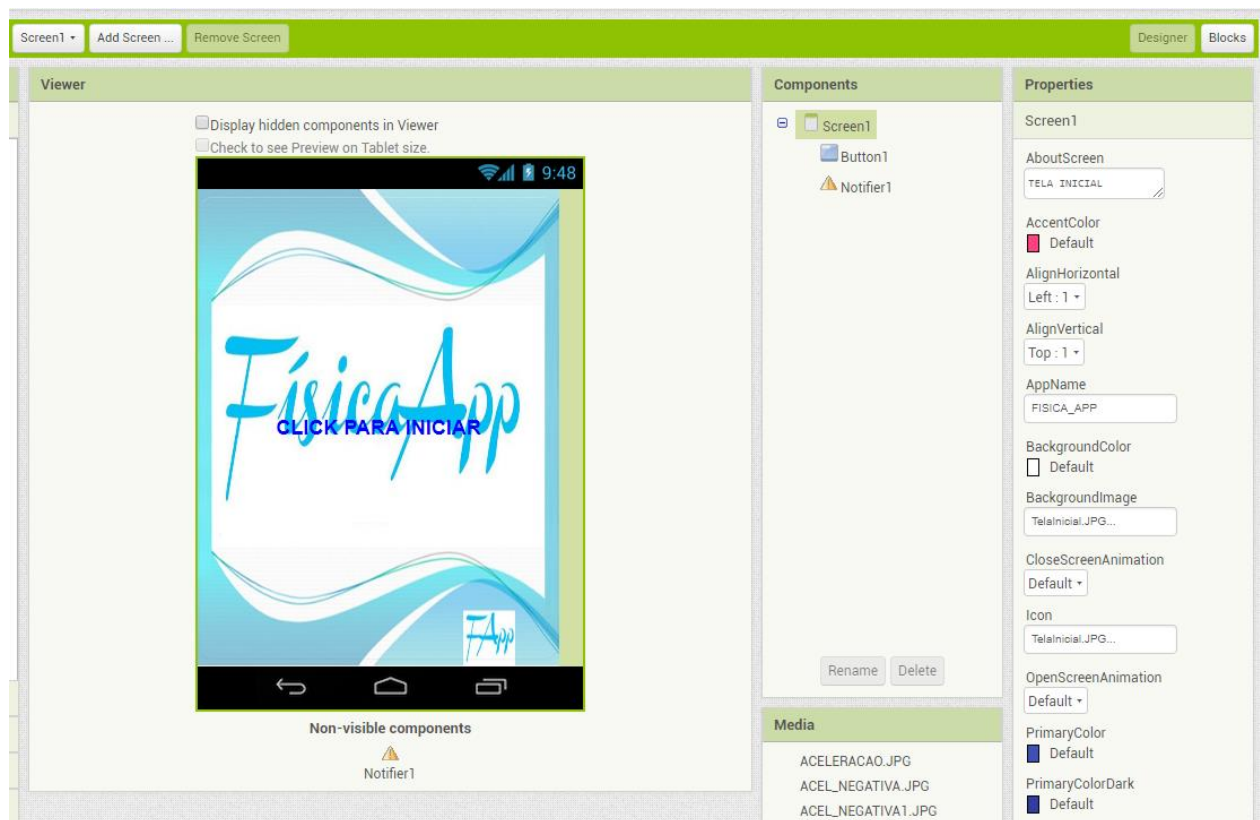
Aqui você pode programar seu aplicativo conectando os blocos como em um quebra cabeça.

4.2 Telas de Designer e de Blocks

Todas as 10 telas de *Designer* e de *Blocks* do aplicativo FÍSICA_APP serão expostas nesta seção.

A seguir mostraremos o *Designer* da primeira tela do aplicativo.

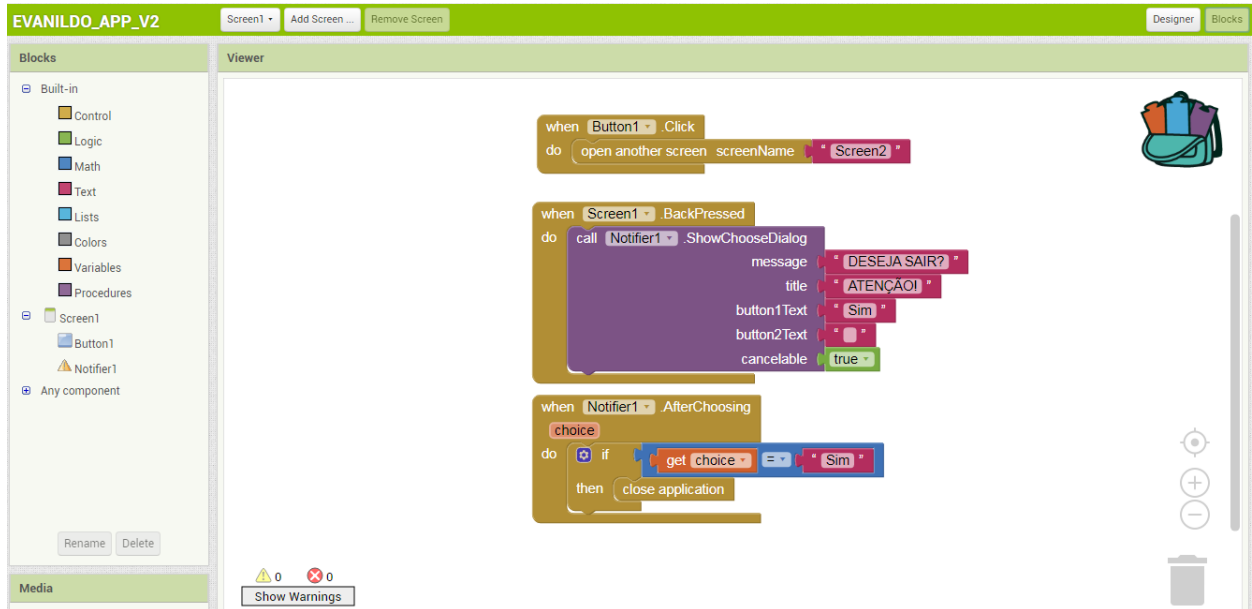
Figura 14 – Aba *Designer* da *Screen1*.



Nessa tela temos dois componentes: *Button1* – CLICK PARA INICIAR e o *Notifier1* – Notificação para sair do app.

A seguir mostramos a aba de *Blocks* da mesma tela.

Figura 15 – Aba *Blocks* da *Screen1*.

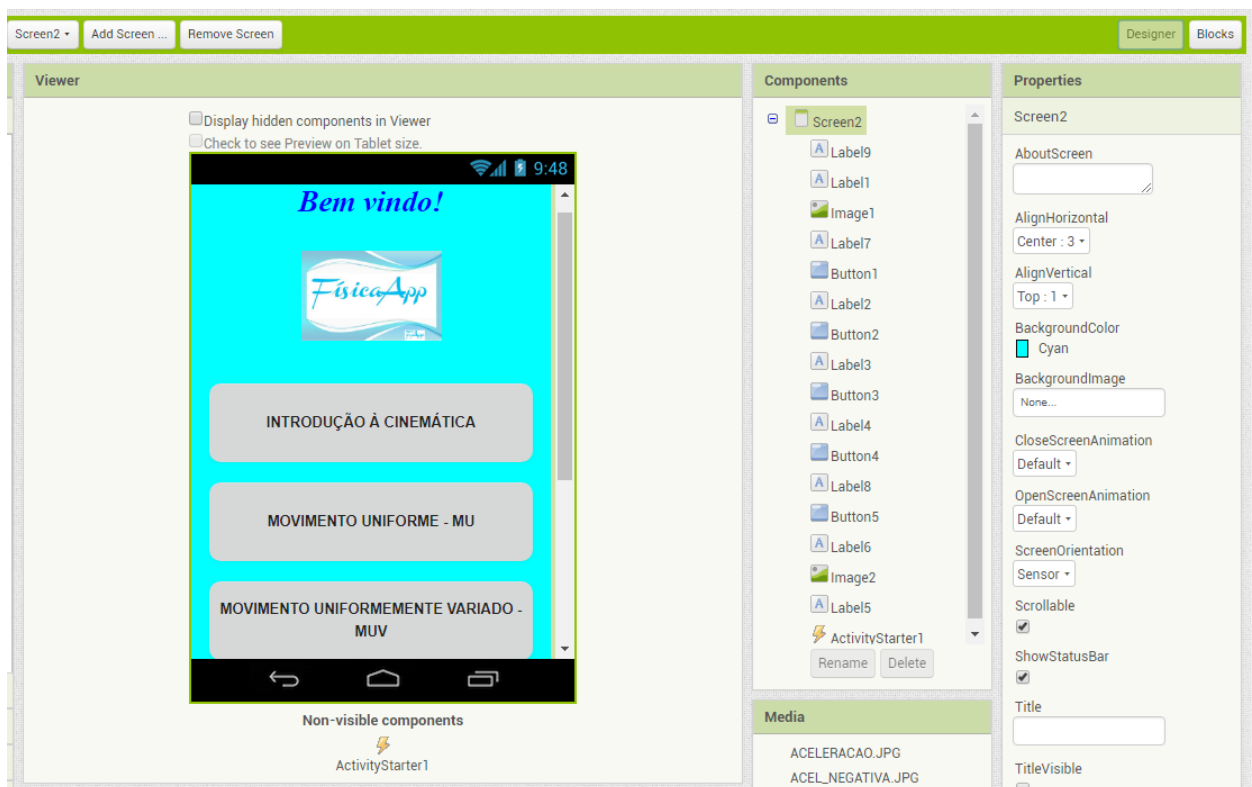


O primeiro conjunto de blocos de comando tem a função ir para *Screen2* quando o *button1* for clicado.

No segundo, quando o botão voltar for pressionado é para aparecer a frase: DESEJA SAIR?

Já o terceiro fecha o aplicativo caso o usuário responda sim à pergunta.

Figura 16 – Aba *Designer* da *Screen2*.



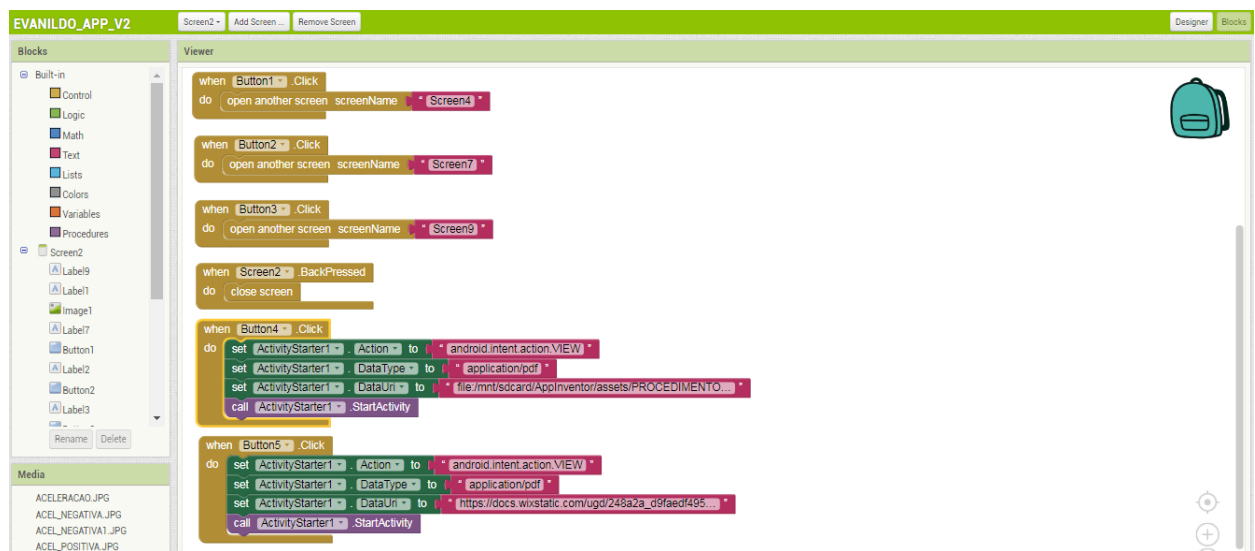
Na *Screen2* temos os componentes: *Button1* – INTRODUÇÃO À CINEMÁTICA, *Button2* – MOVIMENTO UNIFORME – MU, *Button3* – MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO, *Button4* – PROCEDIMENTOS E QUESTIONÁRIO MU / MUV (OFFLINE) e o *Button5* – PROCEDIMENTOS E QUESTIONÁRIO MU / MUV (ONLINE). Este último botão é para as versões 6.0 ou superior do Android.

Na *Label1* temos a frase Bem vindo! E as demais servem para dar um espaçamento entre os botões.

Temos a *Image1* e *2* – Figuras para melhorar o *Layout* da tela.

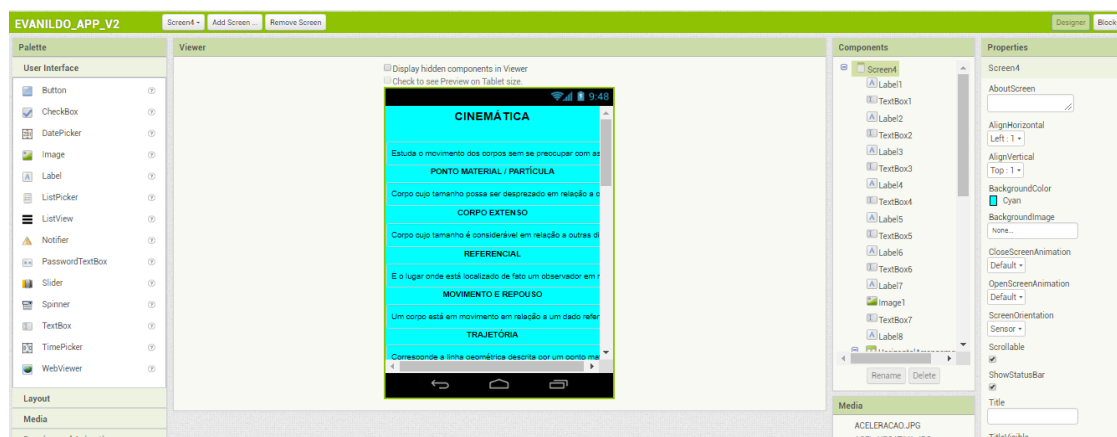
O componente *ActivityStarter1* é para indicar que atividade será iniciada.

Figura 17 – Aba *Blocks* da *Screen2*.



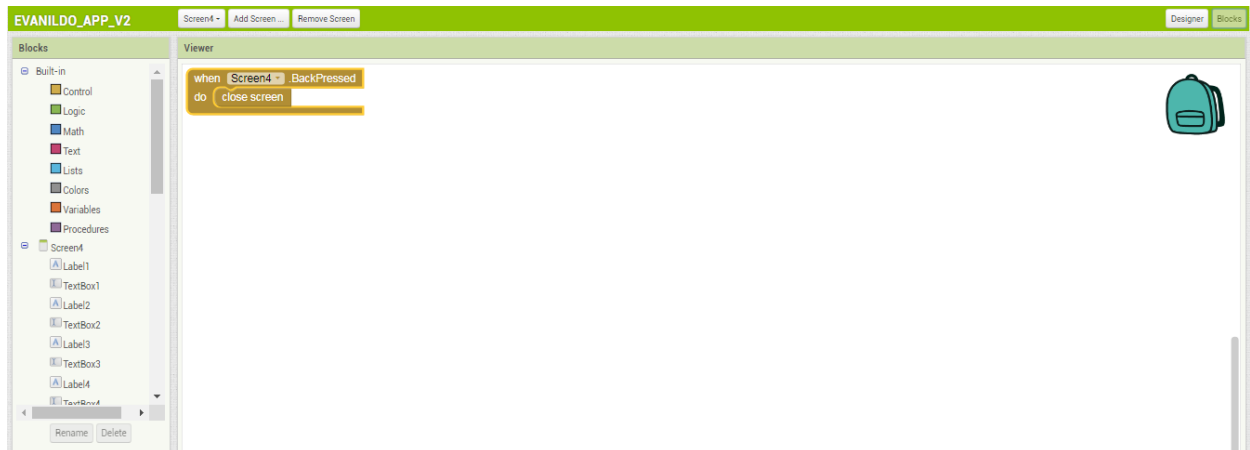
Os comandos para os botões são: Clicar no *Button1* abre a tela *Screen4*, Clicar no *Button2* abre a tela *Screen7*, Clicar no *Button3* abre a tela *Screen9*, Clicar no *Button4* abre um arquivo em PDF gravado na instalação do app no celular e ao Clicar no *Button5* abre um arquivo em PDF diretamente de um link.

Figura 18 – Aba *Designer* da *Screen4*.



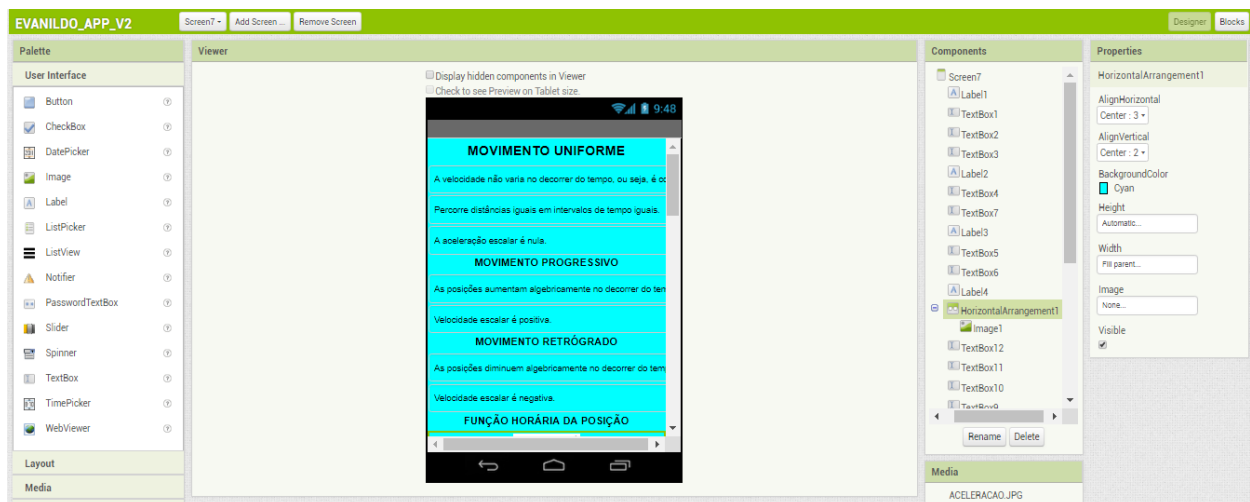
Nesta tela incluímos várias *Images*, *Labels* e *Textbox* com textos e figuras introdutórias à Cinemática.

Figura 19 – Aba *Blocks* da *Screen4*.



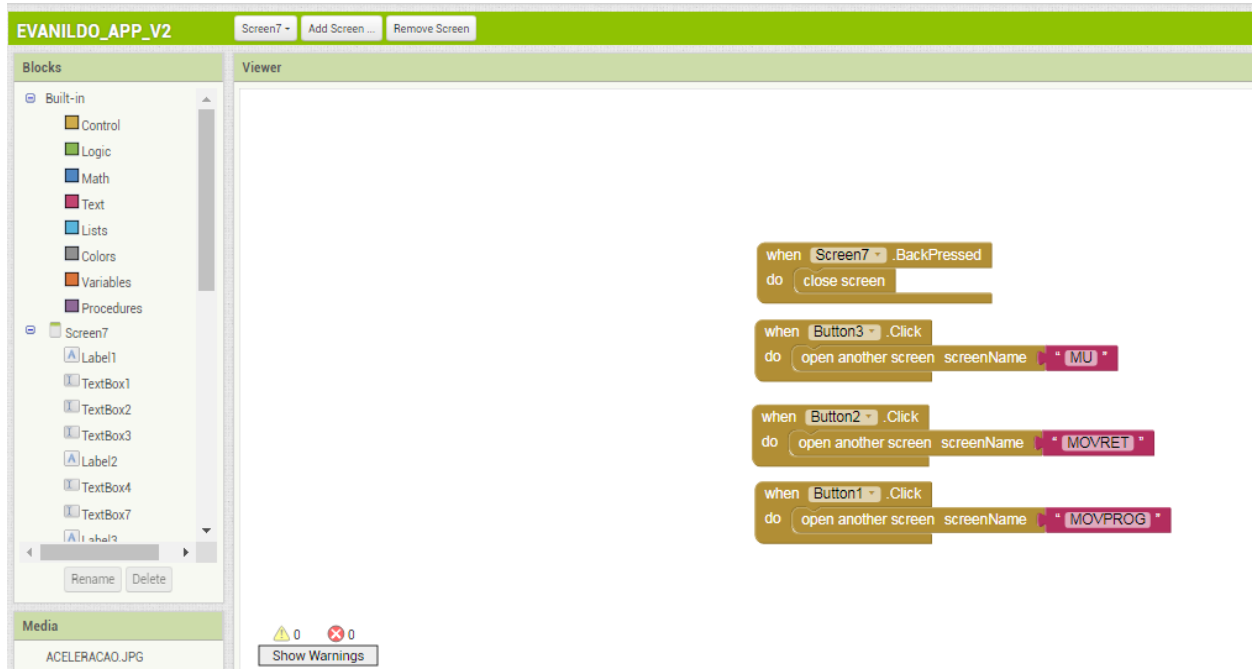
Quando clicar em voltar fecha a tela.

Figura 20 – Aba *Designer* da *Screen7*.



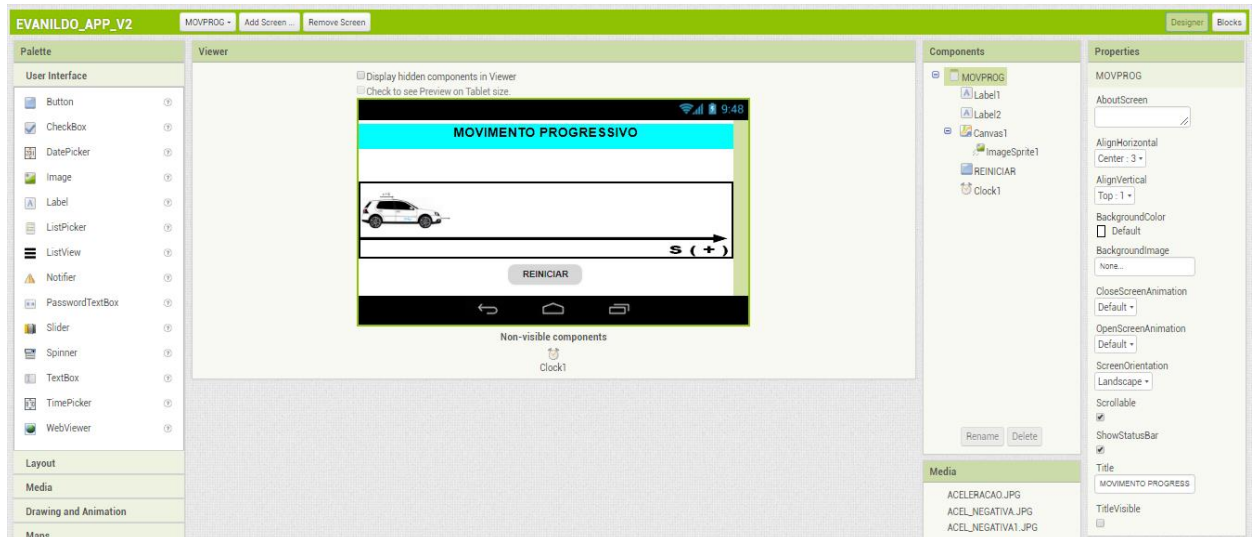
Temos o componente *HorizontalArrangement1* que serve para alinhar a *Image1* horizontalmente. Os demais componentes já foram explicados anteriormente.

Figura 21 – Aba *Blocks* da *Screen7*.



No final da tela temos três botões que abrem as animações e a simulação.

Figura 22 – Aba *Designer* da tela *MOVPROG*.



Temos o componente *Canvas1* – Imagem carregada no fundo da tela e uma *ImageSprite1* – que deve se movimentar. Colocar a *ScreenOrientation* em *Landscape*.

Para o carro se movimentar devemos ir para propriedades do *ImageSprite1* e colocar no campo *Speed* o valor 5.0. Como mostra a figura 23 abaixo.

Figura 23 – Propriedades do *ImageSprite1*.

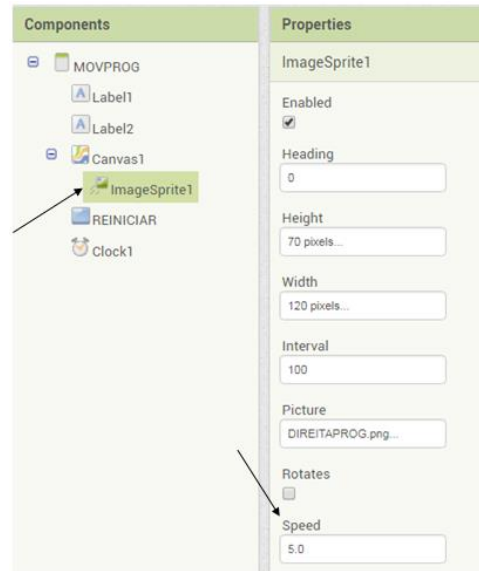
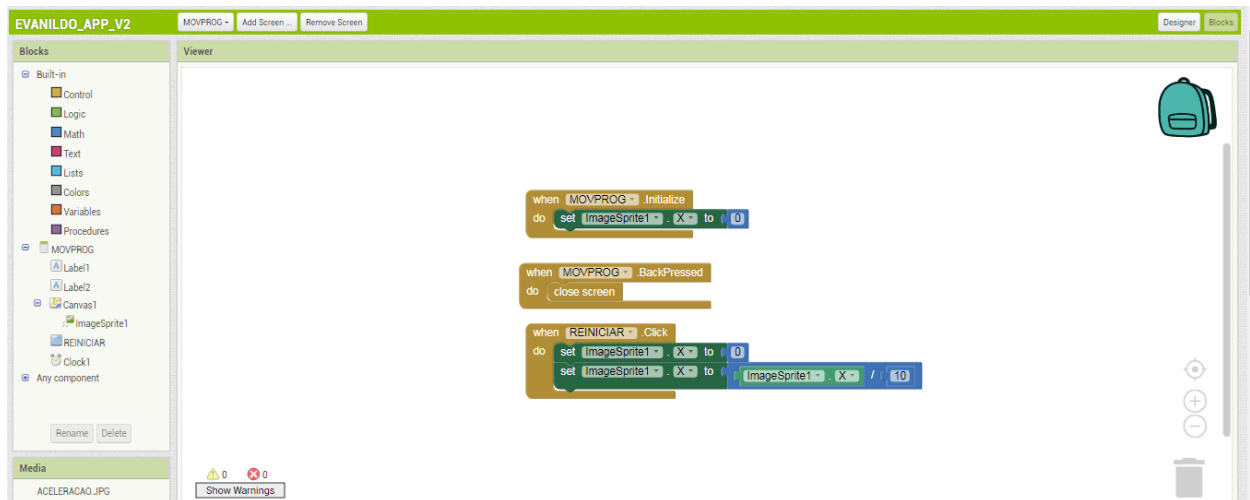


Figura 24 – Aba *Blocks* da tela MOVPROG.

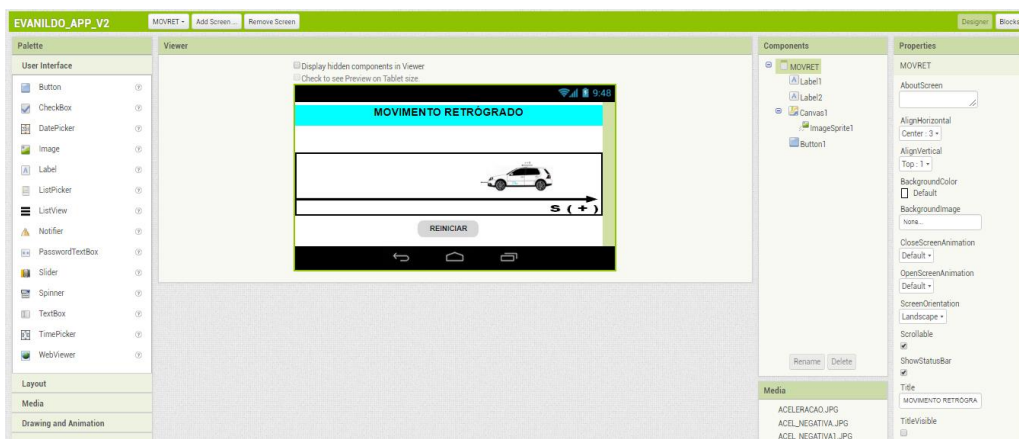


Quando a tela inicializar desloca a imagem para posição $X=0$.

Quando clicar no botão REINICIAR volta o carro para posição $X=0$.

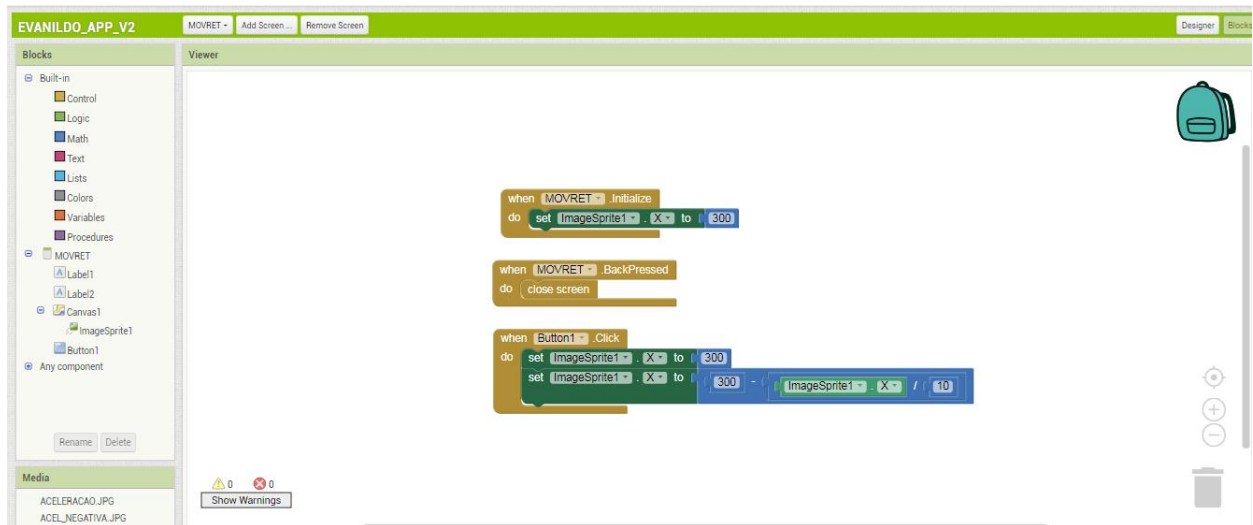
Está dividido por 10 para demorar mais a chegar ao final da tela.

Figura 25 – Aba *Designer* da tela MOVRET.



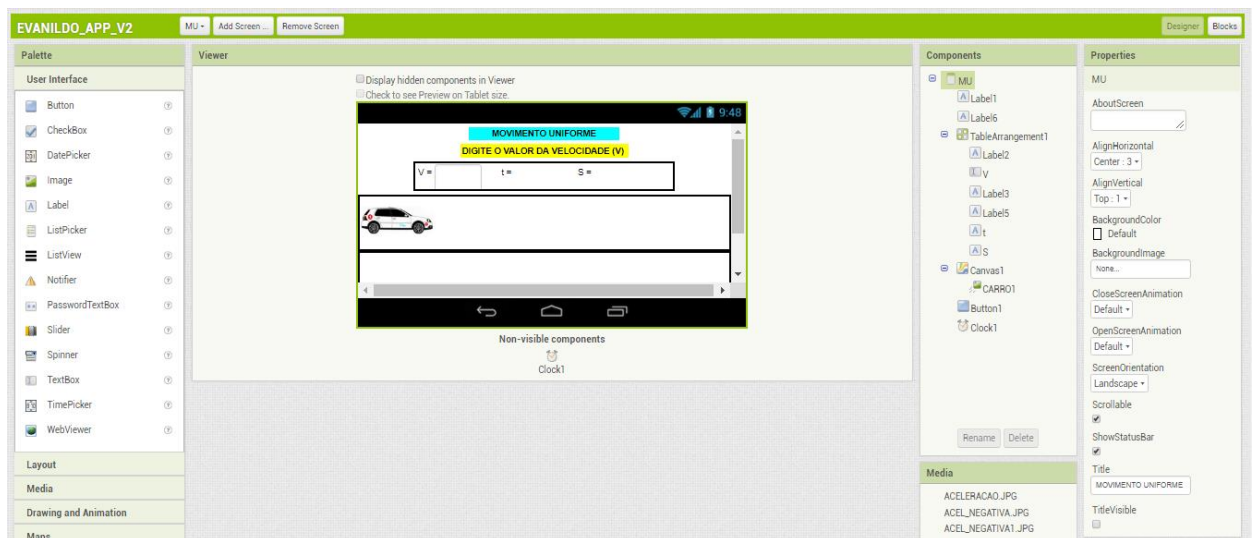
Temos o componente *Canvas1* – Imagem carregada no fundo da tela e uma *ImageSprite1* – que deve se movimentar. Não esquecer de colocar a tela em paisagem e o valor da velocidade $Speed = 5$.

Figura 26 – Aba *Blocks* da tela MOVRET.



Quando a tela inicializar desloca a imagem para posição $X=300$.
 Quando clicar no botão REINICIAR volta o carro para posição $X=300$.
 Está dividido por 10 para o valor de demorar mais a chegar ao final da tela.

Figura 27 – Aba *Designer* da tela MU.



Nessa tela o que temos de novidade é o *Clock1*, pois vamos precisar marcar o tempo. Atentar para entrada do valor da velocidade em uma *TextBox*, chamada V. Nas propriedades dessa *TextBox* não esquecer de marcar a opção *NumbersOnly*, como ilustra a figura 28.

Figura 28 – Propriedades da *TextBox V*.

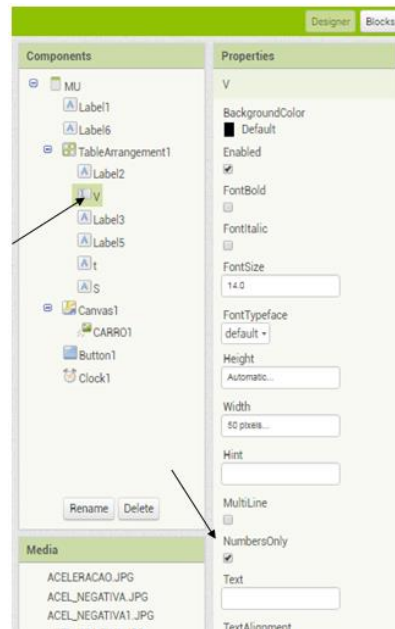
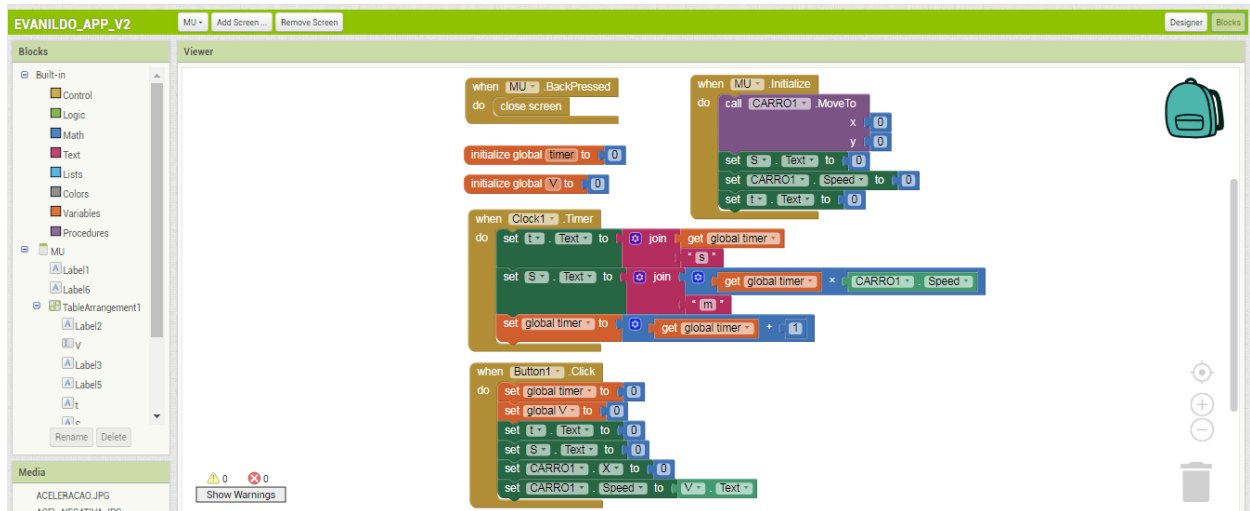


Figura 29 – Aba *Blocks* da tela MU.



Quando inicializar a tela o carro vai para posição zero, defina $S=0$, $t=0$ e a velocidade do carro igual a zero, ou seja, o carro fica em repouso.

Inicializar a variável *global timer* e *global V* em zero.

Quando o *Button1* (INICIAR) for clicado, zera o tempo t e a posição S . Faz a velocidade V igual ao valor digitado.

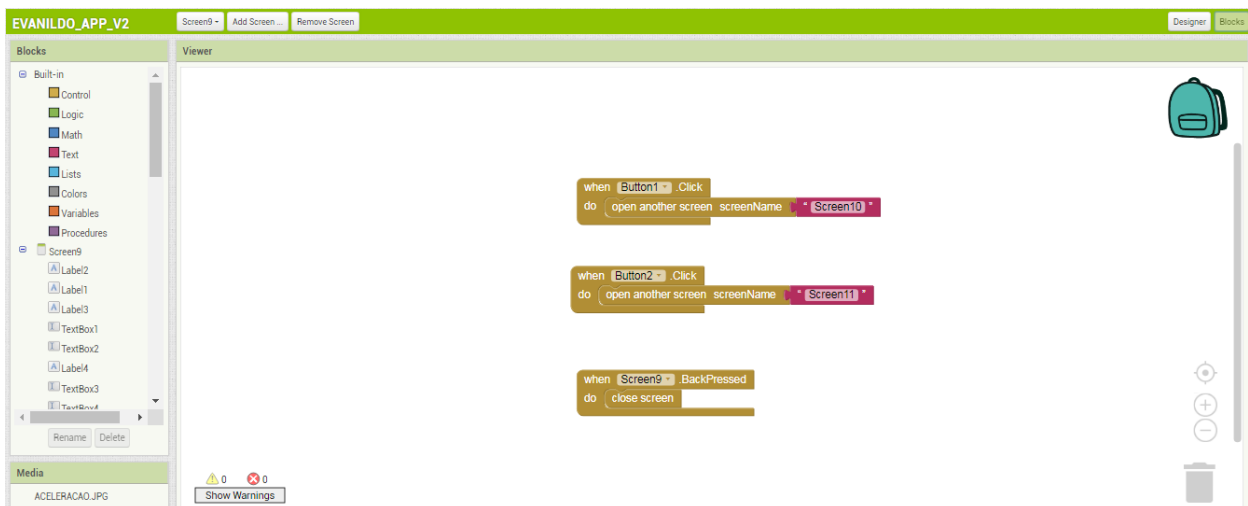
Mostra na tela o tempo incrementando 1 e a posição igual ao produto da velocidade com o tempo. Considere a posição inicial nula.

Figura 30 – Aba Designer da Screen9.



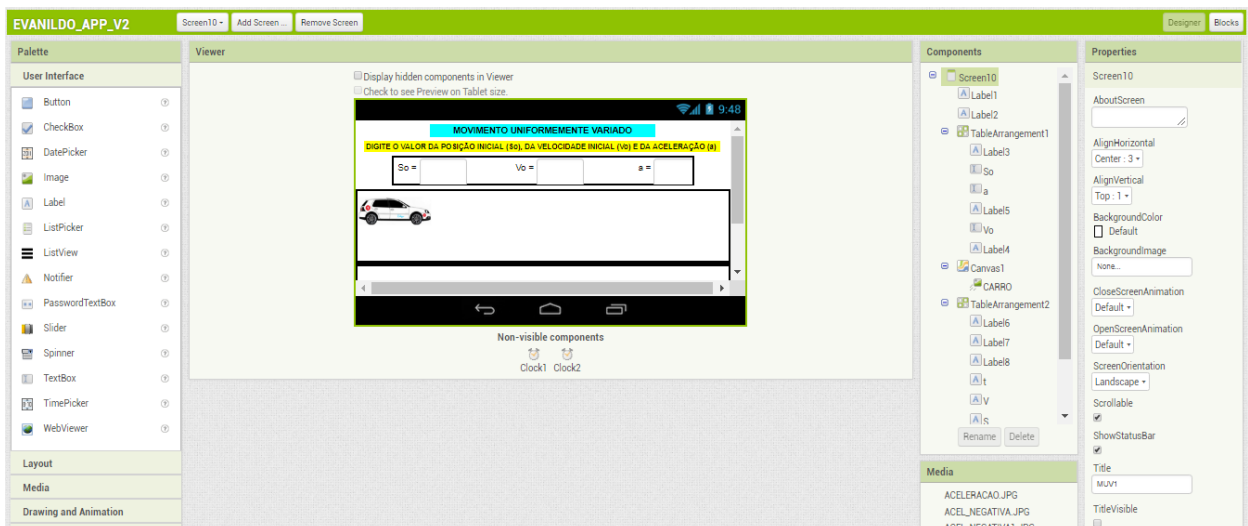
Não existe nada de novo nessa tela.

Figura 31 – Aba Blocks da Screen9.



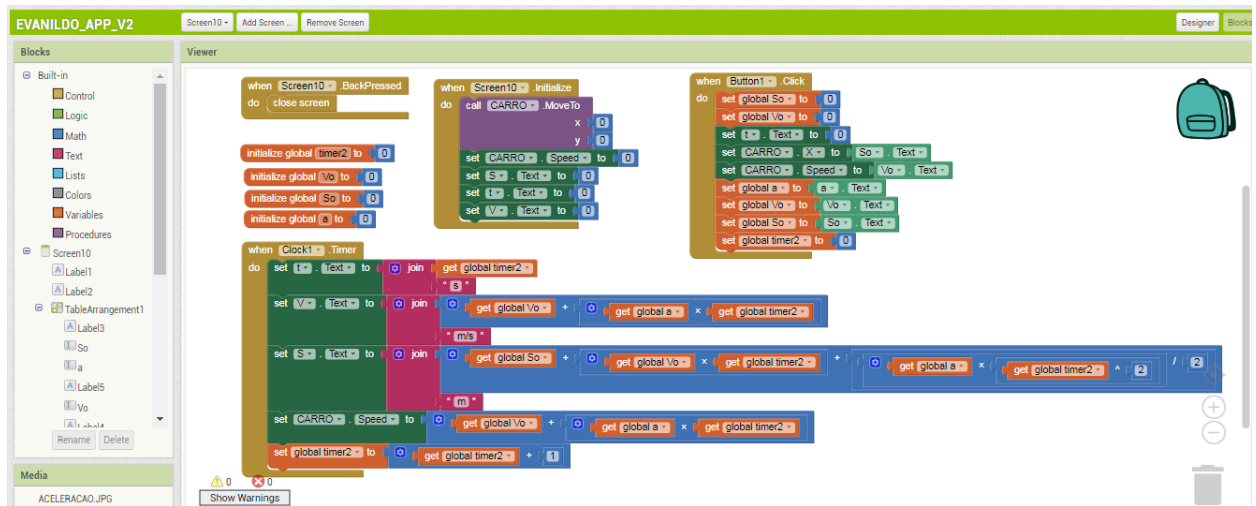
Temos dois botões que nos levam às simulações.

Figura 32 – Aba Designer da Screen10.



Atentar para entrada do valor da posição inicial S_0 , da velocidade inicial V_0 e da aceleração escalar a em *TextBox*. Nas propriedades dessa *TextBox* não esquecer de marcar a opção *NumbersOnly*.

Figura 33 – Aba *Blocks* da *Screen10*.



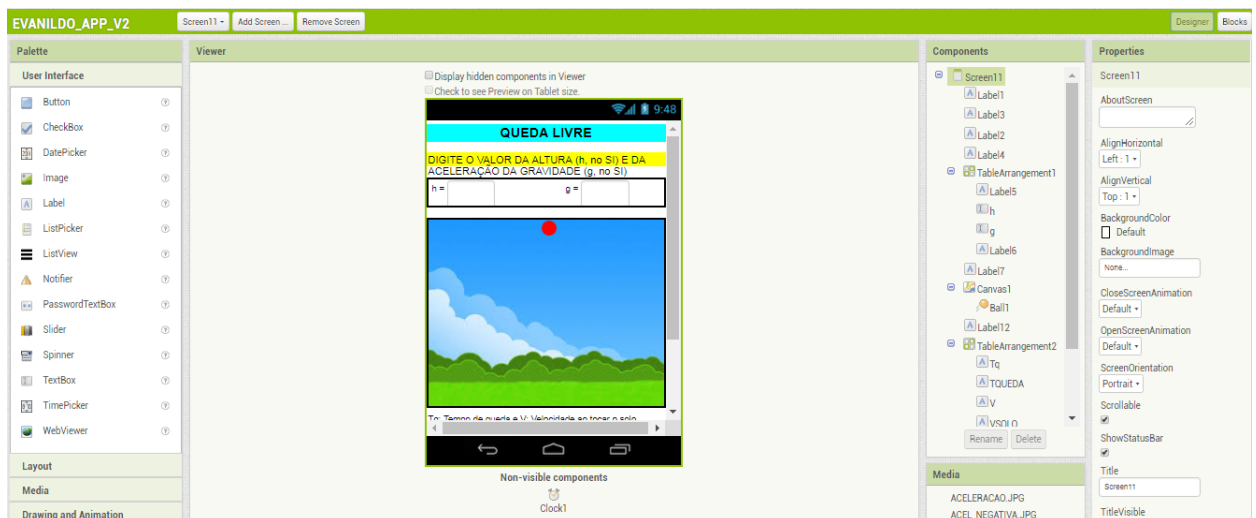
Quando inicializar a tela o carro vai para posição zero, defina $S=0$, $t=0$ e a velocidade do carro igual a zero, ou seja, o carro fica em repouso.

Inicializar as variáveis *global timer2*, V_0 , S_0 e a em zero.

Quando o *Butonn1* (INICIAR) for clicado, zera o tempo t e faz a velocidade inicial V_0 , a posição inicial S_0 e a aceleração a igual aos valores digitados.

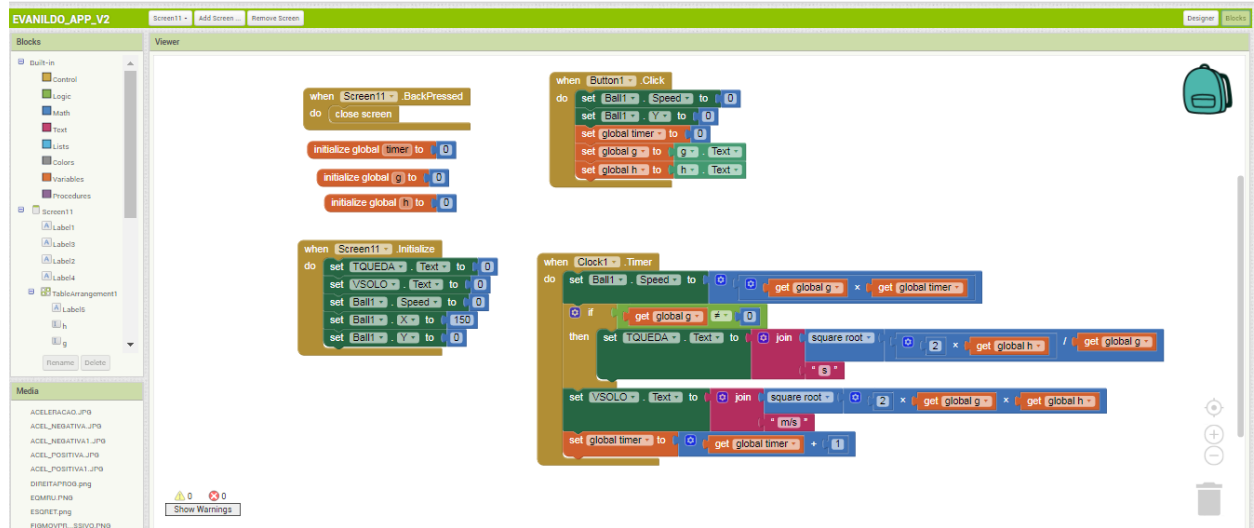
Mostra na tela o tempo incrementando 1, velocidade $V = V_0 + a.t$ e a posição igual $S = S_0 + V_0 . t + a.t^2 / 2$.

Figura 34 – Aba *Designer* da *Screen11*.



Não esquecer de marcar nas propriedades da *TextBox* (h, g) a opção *NumbersOnly*.

Figura 35 – Aba *Blocks* da *Screen11*.



Irá mostrar ao final da tela os valores do tempo de queda ($T_q = \sqrt{2 \cdot h/g}$) e da velocidade ao tocar no solo ($V_{SOLO} = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$) e a bola cai com velocidade $V = gt$.

5. CONCLUSÃO

Embora ainda exista uma barreira legal quanto ao uso de dispositivos móveis em sala de aula, o celular é um ótimo aliado ao ensino, deixando as aulas mais dinâmicas e interativas.

Acredito que para prepararmos nossos alunos para o futuro, devemos incorporar esses dispositivos, sempre presentes em nossa vida diária, ao ensino. Isso exige que o professor crie e adéque seu material didático à realidade encontrada em sala de aula, fazendo com que os discentes melhorem sua aprendizagem. Inclusive alguns professores ao baixarem o aplicativo da *Play Store* ficaram bastante interessados em aprender a criar suas próprias aplicações.

Por fim, espero que este trabalho tenha contribuído de forma significativa à prática docente, pois apesar das dificuldades encontradas no Ensino de Física, o *smartphone* é uma ferramenta muito poderosa para despertar o interesse dos alunos pela disciplina e conseqüentemente, melhorar o processo de ensino-aprendizagem na escola.

6. REFERÊNCIAS

App inventor 2 en español. Disponível em: < <http://kio4.com/appinventor/>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

BARROQUEIRO, Carlos Henriques, (VII ENPEC Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências) O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática: uma benção ou um problema? Florianópolis-SC, 08 de novembro de 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

DOCA, R. H.; GUALTER, J. B. & NEWTON, V. B. Física. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. v.1.

Guía de Iniciación a App Inventor – EU Code Week. Disponível em: < <http://codeweek.eu/resources/spain/guia-iniciacion-app-inventor.pdf> >. Acesso em: 20 jan. 2018.

JÚNIOR, F. R.; FERRARO, N. G.; SOARES, Paulo A. de T. Os Fundamentos da Física. 10. ed. São Paulo: Moderna, 2009. V. 1.

MOURA, A. M. C. Apropriação do Telemóvel como Ferramenta de Mediação em Mobile Learning. Estudos de Caos em Contexto Educativo. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) – Universidade do Minho, Braga, 2010.

Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais- Física. < http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf> Acesso em 16 de julho de 2018.

The MIT App Inventor Library: Documentation & Support. Disponível em: < <http://appinventor.mit.edu/explore/library> >. Acesso em: 04 dez. 2017.

YAMAMOTO, K. & FUKE, L. F. Física para o Ensino Médio. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. v.1.

_____. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

ANEXO I – TUTORIAL FÍSICA_APP

MNPEF

Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

FRANCISCO EVANILDO DE OLIVEIRA

**PRODUTO EDUCACIONAL: USO DO APLICATIVO FÍSICA_APP PARA AUXILIAR NO
ENSINO DO MOVIMENTO UNIFORME E UNIFORMEMENTE VARIADO**

FORTALEZA

2018

FRANCISCO EVANILDO DE OLIVEIRA

TUTORIAL DO APLICATIVO FÍSICA_APP

Este tutorial faz parte do produto educacional desenvolvido no Programa de Pós-Graduação de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Ceará.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Ant^o Araújo Silva

FORTALEZA

2018

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ícone do aplicativo na <i>Play Store</i>	6
Figura 2 – Ícone do aplicaivo no <i>smartphone</i>	7
Figura 3 – Primeira tela do aplicativo	7
Figura 4 – Tela principal.....	8
Figura 5 – Botão de Introdução à Cinemática	8
Figura 6 – Tela Resumo de Introdução à Cinemática	9
Figura 7 – Botão Movimento Uniforme – MU	9
Figura 8 – Tela de Resumo do Movimento Uniforme	10
Figura 9 – Botões de Simulações / Animações	10
Figura 10 – Botão para Animação do Movimento Progressivo	11
Figura 11 – Animação do Movimento Progressivo	11
Figura 12 – Botão para Animação do Movimento Retrógrado	11
Figura 13 – Animação do Movimento Retrógrado	12
Figura 14 – Botão para Simulação do Movimento Uniforme	12
Figura 15 – Simulação do Movimento Uniforme	12
Figura 16 – Botão Movimento Uniformemente Variado – MUV.....	13
Figura 17 – Tela de Resumo do Movimento Uniformemente Variado.....	13
Figura 18 – Botões das Simulações / Animações	14
Figura 19 – Botão para Simulação Velocidade/Posição X Tempo no MUV	14
Figura 20 – Simulação do Movimento Uniformemente Variado	14

Figura 21 – Botão para Simulação da Queda Livre	15
Figura 22 – Simulação da Queda Livre	15
Figura 23 – Botões Procedimentos e Questionário MU / MUV	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Posição(S) em função de tempo(t) no MU	18
Tabela 2 – Posição(S) em função de tempo(t) no MU	19
Tabela 3 – Velocidade(V) em função de tempo(t) no MUV	21
Tabela 4 – Posição(S) em função de tempo(t) no MUV	21

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. INSTALAÇÃO DO APLICATIVO	6
3. CONHECENDO O APLICATIVO	7
4. PROCEDIMENTOS E QUESTIONÁRIO MU/MUV	17
5. REFERÊNCIAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

Este tutorial tem como objetivo orientar professores e alunos sobre a instalação e funcionalidades do aplicativo FÍSICA_APP.

O aplicativo apresentado foi construído na plataforma *APP inventor*, que foi criada para desenvolver aplicativos para sistema Android. Este aplicativo deve facilitar a assimilação dos conhecimentos básicos de Cinemática Escalar (Movimento Uniforme – MU e Movimento Uniformemente Variado – MUV) para os alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental e do 1º Ano do Ensino Médio.

2. INSTALAÇÃO DO APLICATIVO

O instalador do aplicativo FÍSICA_APP está disponível na *Play Store*. Podemos fazer o download pesquisando pelo nome do aplicativo ou diretamente pelo link abaixo:

https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_evanildoabf.EVANILDO_APP_V2

A figura 1 mostra o ícone do aplicativo na *Play Store*. Em seguida clicar em instalar.

Figura 1 – ícone do aplicativo na *Play Store*.



FÍSICA_APP

Evanildo Oliveira ✓

3. CONHECENDO O APLICATIVO

Após concluir a instalação dê um clique simples no ícone do aplicativo em seu *smartphone*, figura 2. Você abrirá a tela inicial do aplicativo conforme é mostrado na figura 3.

Figura 2 – Ícone do aplicativo no *smartphone*.



Figura 3 - Primeira tela do aplicativo.



Ao clicar em qualquer parte do display, abrirá a tela principal, conforme mostra a figura 4.

Figura 4 – Tela principal.



Ao clicar no primeiro botão, figura 5. Abriremos uma nova tela com o resumo da parte introdutória da Cinemática Escalar, figura 6.

Figura 5 – Botão de Introdução à Cinemática.

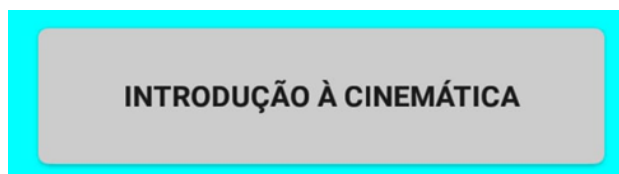
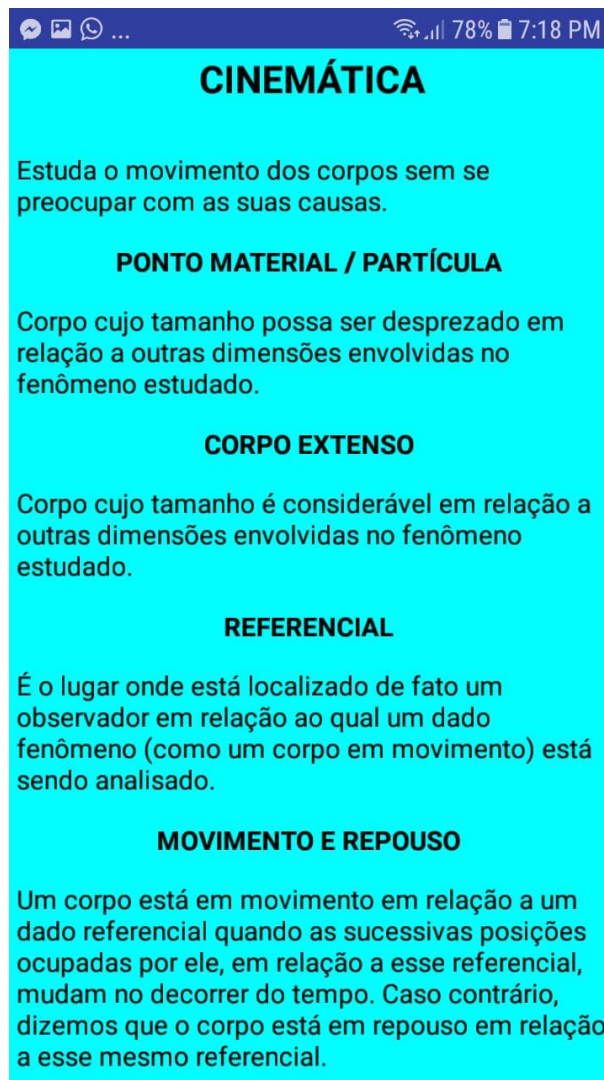
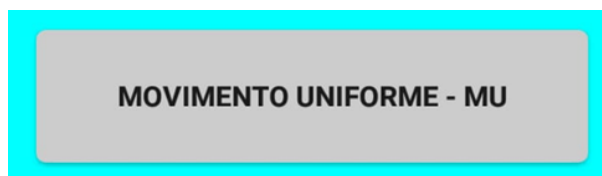


Figura 6 – Tela Resumo de Introdução à Cinemática.



O segundo botão da tela principal, figura 7, é o do Movimento Uniforme – MU.

Figura 7 – Botão Movimento Uniforme – MU.



Nessa tela, além do resumo, figura 8, ao final da tela temos três botões que nos levam a duas animações e uma simulação, como mostra a figura 9.

Figura 8 – Tela de resumo do Movimento Uniforme.

MOVIMENTO UNIFORME

A velocidade não varia no decorrer do tempo, ou seja, é constante.

Percorre distâncias iguais em intervalos de tempo iguais.

A aceleração escalar é nula.

MOVIMENTO PROGRESSIVO

As posições aumentam algebricamente no decorrer do tempo.

Velocidade escalar é positiva.

MOVIMENTO RETRÓGRADO

As posições diminuem algebricamente no decorrer do tempo.

Velocidade escalar é negativa.

FUNÇÃO HORÁRIA DA POSIÇÃO

$S = S_0 + v.t$

S: posição em um instante qualquer

Figura 9 – Botões de Simulações/Animações.

Velocidade X Tempo

Posição X Tempo

$v < 0$: Movimento Retrógrado

t_1 : instante em que o móvel passa pela origem das posições ($S = 0$)

SIMULAÇÕES / ANIMAÇÕES

MOVIMENTO PROGRESSIVO

MOVIMENTO RETRÓGRADO

MOVIMENTO UNIFORME - MU

Ao clicar no primeiro botão dessa tela, figura 10, aparecerá uma animação do Movimento Progressivo, figura 11.

Figura 10 – Botão para Animação do Movimento Progressivo.

MOVIMENTO PROGRESSIVO

Figura 11 – Animação do Movimento Progressivo.



Ao clicar no segundo botão dessa tela, figura 12, aparecerá uma animação do Movimento Retrógrado, figura 13.

Figura 12 – Botão para Animação do Movimento Retrógrado.

MOVIMENTO RETRÓGRADO

Figura 13 – Animação do Movimento Retrógrado.

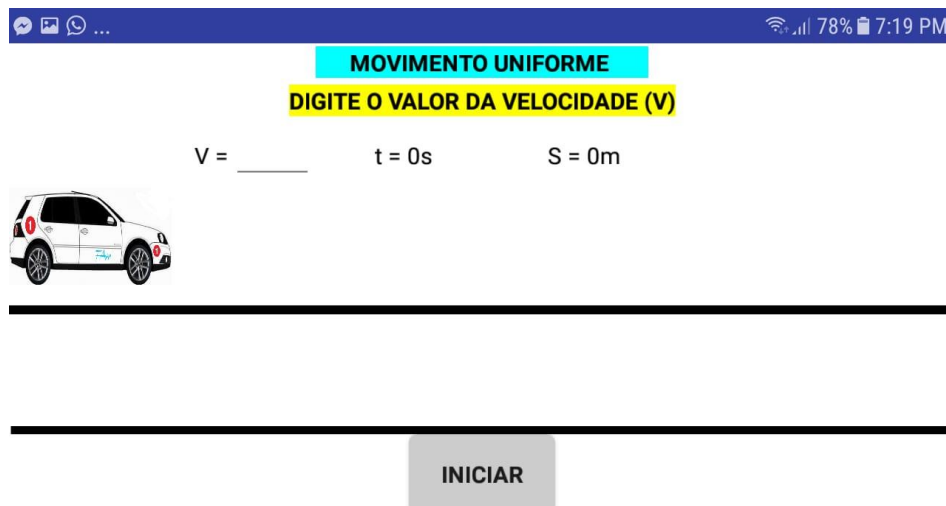


Ao clicar no terceiro botão dessa tela, figura 14, aparecerá uma simulação do Movimento Uniforme, figura 15.

Figura 14 – Botão para Simulação do Movimento Uniforme.

MOVIMENTO UNIFORME - MU

Figura 15 – Simulação do Movimento Uniforme.



Nesta simulação devemos digitar o valor da velocidade **V**, no Sistema Internacional de Unidades – SI. Ao clicar no botão **INICIAR**, são atribuídos à posição inicial e o instante de tempo t o valor zero. A partir daí, a posição do móvel é mostrada a cada segundo.

O terceiro botão da tela principal, figura 16, é o do Movimento Uniformemente Variado – MUV.

Figura 16 – Botão Movimento Uniformemente Variado – MUV.



Nessa tela, além do resumo, figura 17, ao final da tela temos dois botões que nos levam a duas simulações, como mostra a figura 18.

Figura 17 – Tela de resumo do Movimento Uniformemente Variado.

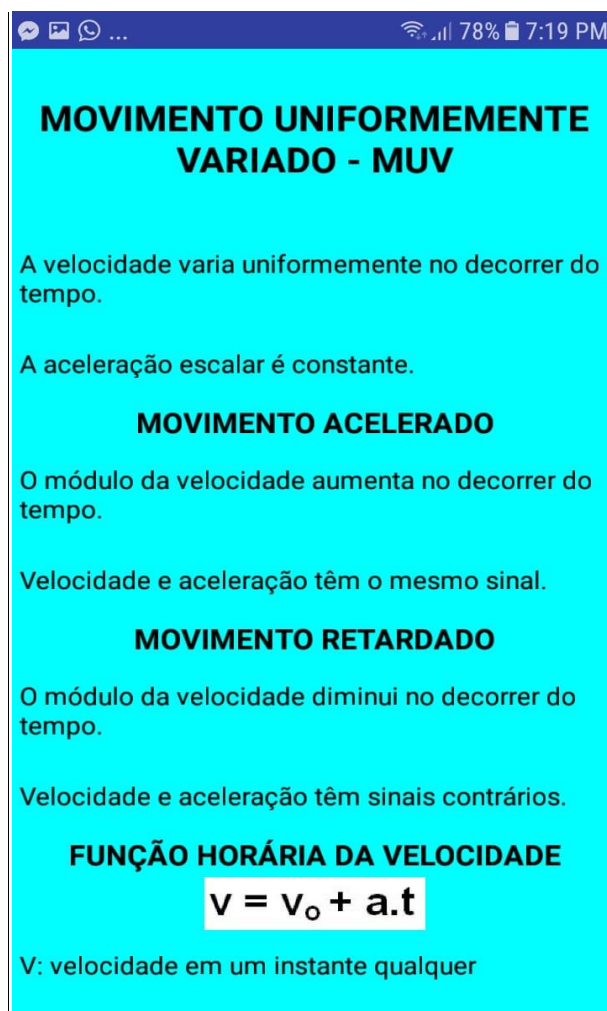


Figura 18 – Botões das Simulações/Animações.



Ao clicar no primeiro botão dessa tela, figura 19, aparecerá uma simulação do Movimento Uniformemente Variado, figura 20.

Figura 19 – Botão para Simulação Velocidade/PosiçãoXTempo no MUV.


VELOCIDADE / POSIÇÃO X TEMPO

Figura 20 – Simulação do Movimento Uniformemente Variado.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO

DIGITE O VALOR DA POSIÇÃO INICIAL (S_0), DA VELOCIDADE INICIAL (V_0) E DA ACELERAÇÃO (a)

$S_0 =$ _____ $V_0 =$ _____ $a =$ _____



$t = 0s$ $V = 0m/s$ $S = 0m$

INICIAR

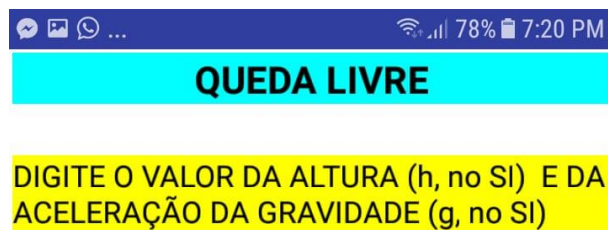
Nesta simulação devemos digitar o valor da posição inicial **So**, velocidade inicial **Vo** e da aceleração **a**, no Sistema Internacional de Unidades – SI. Ao clicar no botão **INICIAR**, é atribuído ao instante de tempo **t** o valor zero. A partir daí, a posição e velocidade do móvel são mostradas a cada segundo.

Ao clicar no segundo botão dessa tela, figura 21, aparecerá uma simulação de Queda Livre, figura 22.

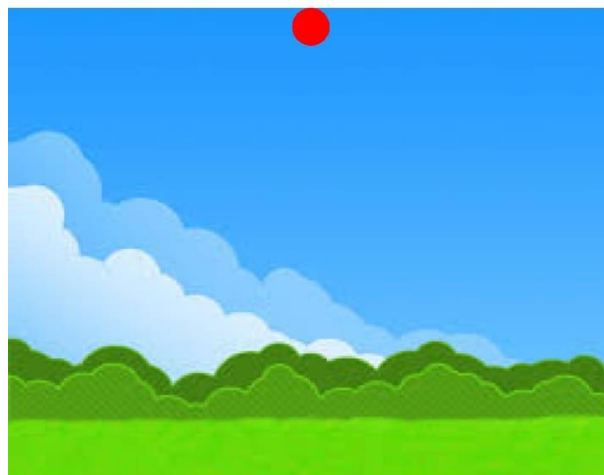
Figura 21 – Botão para Simulação da Queda Livre.



Figura 22 – Simulação da Queda Livre.



h = _____ g = _____



Tq: Tempo de queda e V: Velocidade ao tocar o solo

Tq = 0

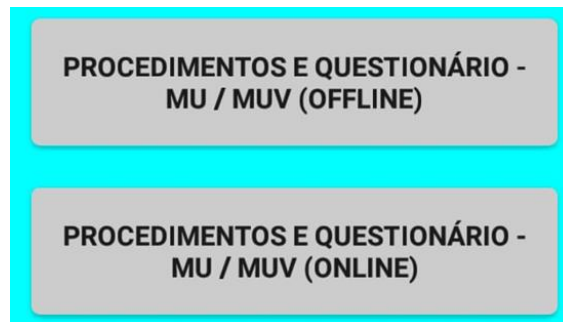
V = 0m/s

INICIAR

Nesta simulação devemos digitar o valor da altura h e da aceleração gravitacional g , no Sistema Internacional de Unidades – SI. Ao clicar no botão **INICIAR**, é mostrado na parte inferior da tela o tempo de queda Tq e a velocidade ao tocar o solo V , desprezando a resistência do ar.

Os dois últimos botões da tela principal, figura 23, geram a visualização de um arquivo em PDF com procedimentos e questionário para ser aplicado em sala de aula.

Figura 23 – Botões Procedimentos e Questionário MU / MUV.



A opção OFFLINE funciona apenas para as versões do Android até 5.0. Já a opção ONLINE funciona para todas as versões.

4. PROCEDIMENTOS E QUESTIONÁRIO MU / MUV

A lista de procedimentos e questionário serve como sugestão de aplicação ao utilizar o aplicativo **FÍSICA_APP**.

Este software ajuda na assimilação dos conhecimentos básicos de Cinemática Escalar (Movimento Uniforme – MU e Movimento Uniformemente Variado – MUV) dos alunos. Despertando um maior interesse deles pela disciplina de Física.

OBJETIVOS

- ✓ Compreender que a idéia de repouso e de movimento depende de um corpo de referência (Referencial);
- ✓ Determinar a posição escalar de um móvel;
- ✓ Calcular a velocidade escalar média de um corpo;
- ✓ Calcular a aceleração escalar média de um corpo;
- ✓ Caracterizar o MU / MUV;
- ✓ Diferenciar movimento progressivo/retrógrado;
- ✓ Conhecer as propriedades dos gráficos da velocidade e da posição em função do tempo no MU / MUV;
- ✓ Construir o gráfico da posição em função do tempo no MU /MUV;
- ✓ Construir o gráfico da velocidade em função do tempo no MUV.

MATERIAL UTILIZADO

- ✓ Celular com android 4.0 ou superior, régua, caneta e caderno.

PROCEDIMENTOS E QUESTIONÁRIO – MU

1. Instalar previamente o aplicativo **FÍSICA_APP** no celular;
Pesquisar na *Play Store* ou pelo link abaixo:
https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_evanildoabf.EVANILDO_APP_V2
2. Ler toda a parte conceitual de Cinemática e Movimento Uniforme;
3. Clicar no botão MOVIMENTO UNIFORME - MU;
4. Visualizar as simulações dos Movimentos Progressivo e Retrógrado;
5. Abrir a Simulação do MOVIMENTO UNIFORME.

Obs.: Sempre que digitar o valor da velocidade V , temos que clicar no botão INICIAR.

- 5.1. Digitar na caixa de texto ao lado de V o valor **1** e clique no botão INICIAR.
- 5.2. Preencha na tabela 1 abaixo os valores de S de acordo com o instante de tempo.

Tabela 1– Posição(S) em função do tempo(t) no MU.

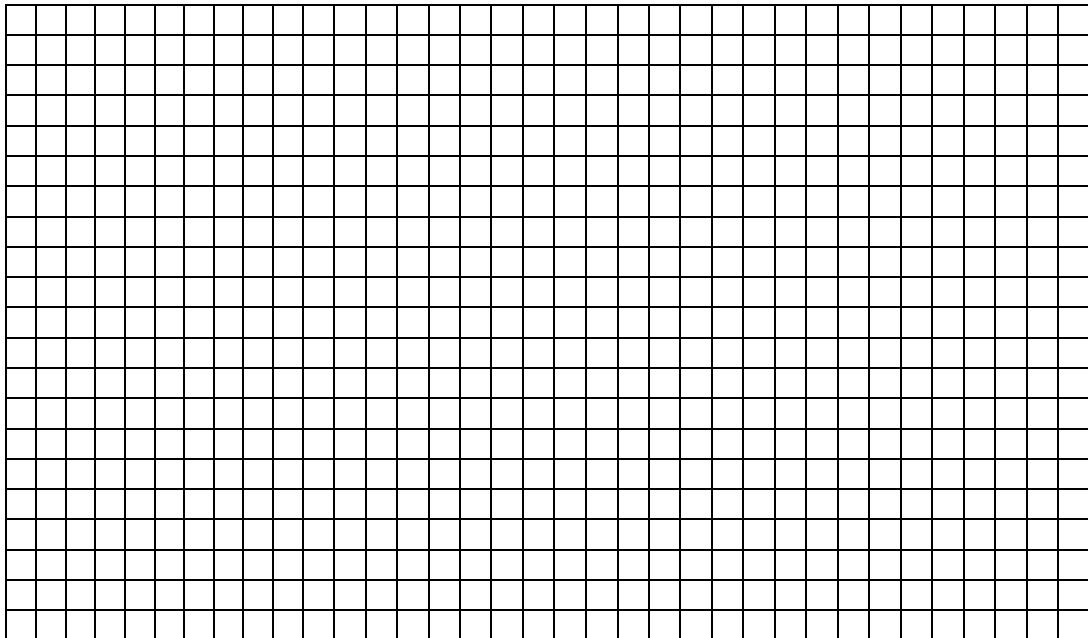
t (s)	S (m)
5	
10	
15	
20	

- 5.3. Digitar na caixa de texto ao lado de V o valor **2** e clique no botão INICIAR.
- 5.4. Preencha na tabela 2 abaixo os valores de S de acordo com o instante de tempo.

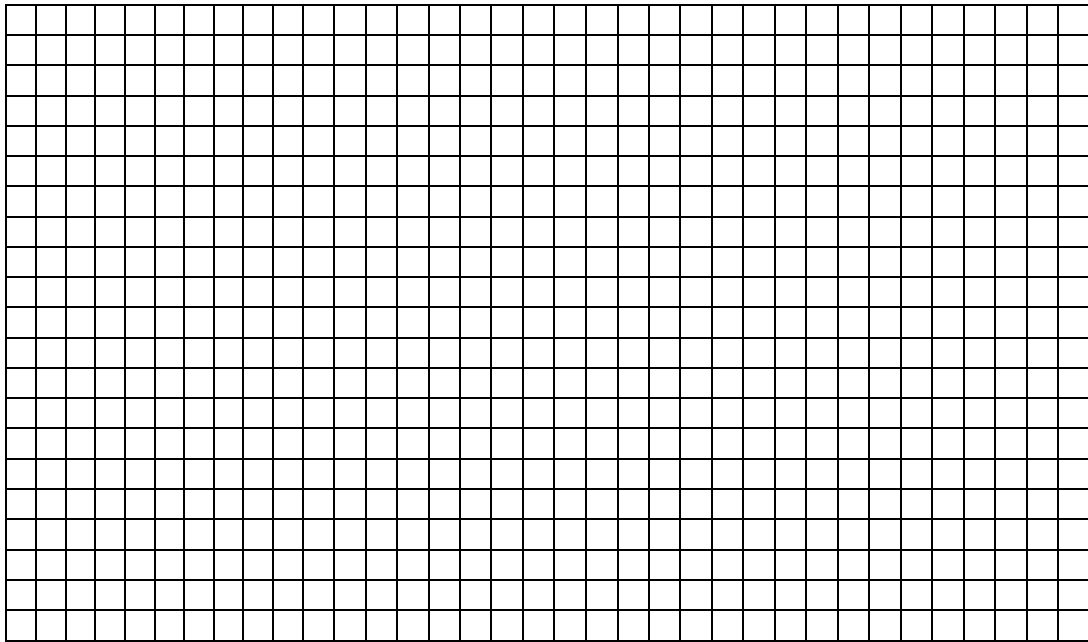
Tabela 2– Posição(S) em função do tempo(t) no MU.

t (s)	S (m)
5	
10	
15	
20	

5.5. Esboce o gráfico da posição **S** em função do tempo **t** para a velocidade **V =1** (tabela 1 do item 5.2).



5.6. Esboce o gráfico da posição **S** em função do tempo **t** para a velocidade **V = 2** (tabela 2 do item 5.4).



PROCEDIMENTOS E QUESTIONÁRIO - MUV

6. Clicar no botão MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV;

7. Ler toda a parte conceitual;

8. Clicar na simulação VELOCIDADE / POSIÇÃO X TEMPO;

Obs.: Sempre que digitar os valores da posição inicial S_0 , velocidade inicial V_0 e da aceleração a , temos que clicar no botão INICIAR.

8.1. Digitar nas caixas de texto os valores $S_0 = 0$, $V_0 = 0$ e $a = 2$ e clique no botão INICIAR.

8.2. Preencha na tabela 3 abaixo os valores de V de acordo com o instante de tempo.

Tabela 3– Velocidade(V) em função do tempo(t) no MUV.

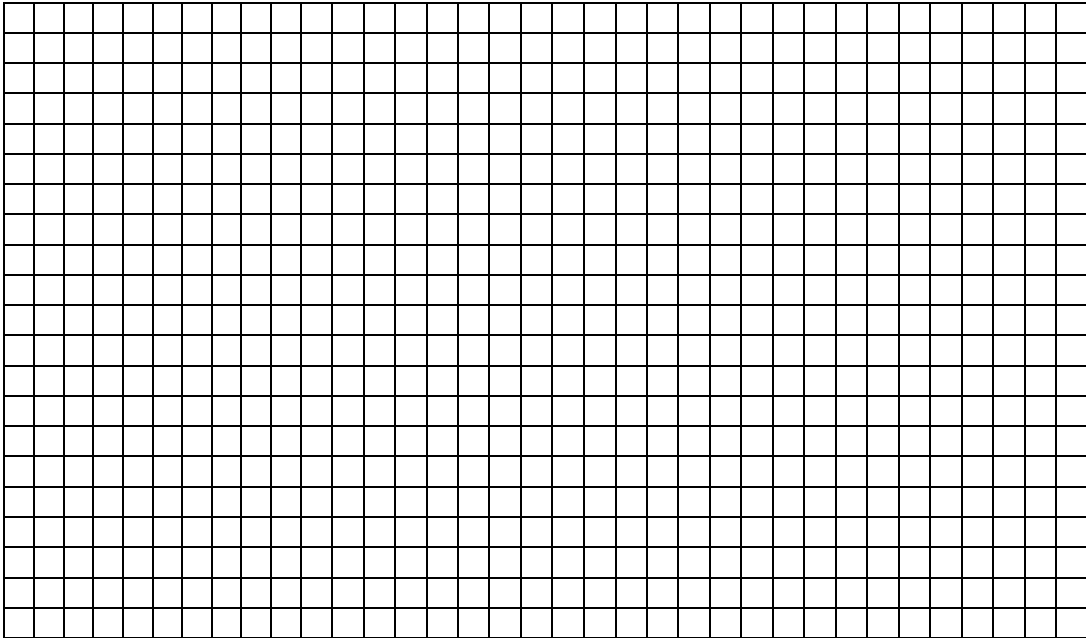
t (s)	V (m/s)
0	
2	
4	
6	

8.3. Preencha na tabela 4 abaixo os valores de S de acordo com o instante de tempo.

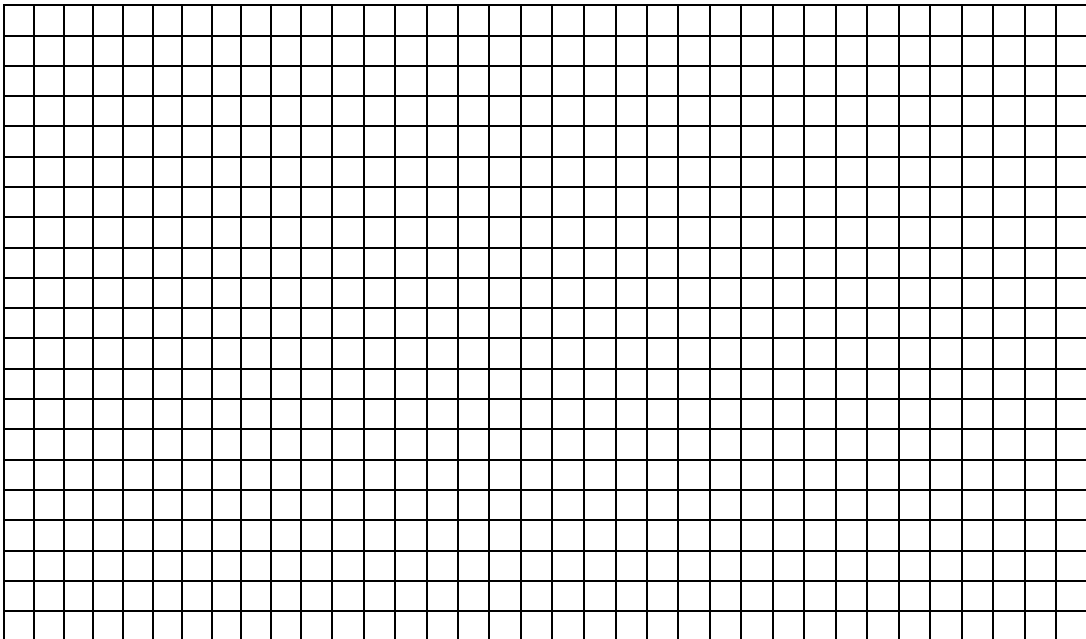
Tabela 4– Posição(S) em função do tempo(t) no MUV.

t (s)	S (m)
0	
2	
4	
6	

8.4. Esboce o gráfico da velocidade **V** em função do tempo **t** (tabela 3 do item 8.2).



8.5. Esboce o gráfico da posição **S** em função do tempo **t** (tabela 4 do item 8.3).



4. REFERÊNCIAS

App inventor 2 en español. Disponível em: < <http://kio4.com/appinventor/>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

Guía de Iniciación a App Inventor – EU Code Week. Disponível em: < <http://codeweek.eu/resources/spain/guia-iniciacion-app-inventor.pdf> >. Acesso em: 20 jan. 2018.

The MIT App Inventor Library: Documentation & Support. Disponível em: < <http://appinventor.mit.edu/explore/library> >. Acesso em: 04 dez. 2017.