



MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



USANDO APLICATIVOS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO



UM GUIA PARA PROFESSORES COM
DIFICULDADE EM TECNOLOGIA

ELMER SENS

ELMER SENS

Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Rondônia – UNIR
Pós-Graduado em Ensino da Matemática pela UNIASSELVI
Mestrando em Ensino Profissional de Física pela Sociedade Brasileira de Física
Professor de Matemática e Física na rede pública de ensino desde 2007



USANDO APLICATIVOS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

UM GUIA PARA PROFESSORES COM DIFICULDADE EM TECNOLOGIA

1ª Edição
Ji-Paraná, 2018

USANDO APLICATIVOS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO:
Um Guia Para Professores Com Dificuldade Em Tecnologia.

Copyright © 2018 by **Elmer Sens**.



Este trabalho pode ser copiado e reproduzido em qualquer suporte ou formato, de maneira pessoal, não comercial e sem derivações, desde que se dê crédito apropriado, que indique um link para esta licença, de acordo com o que está disposto na Licença Creative Commons (CC BY-NC-ND 4.0).

Ainda de acordo com esta licença, você não pode comercializar este material. Se você remixar, transformar ou criar a partir deste material, você não poderá distribuir o material modificado. Você ainda não pode aplicar termos jurídicos ou medidas de caráter tecnológico que restrinjam legalmente outros de fazerem algo que a licença permita.

Mais detalhes sobre a licença deste produto está disponível no endereço eletrônico <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt_BR>.

Primeira Impressão

Editoração e publicação: Elmer Sens.

Ilustrações e Imagens: Licenciadas copyleft disponibilizadas por pixabay.com e/ou modificadas/criadas pelo editor.

Revisão de Texto: Maria Cristina Ramos Borges.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

SE478 Sens, Elmer.

USANDO APLICATIVOS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO: Um Guia Para Professores Com Dificuldade Em Tecnologia / Elmer Sens – 2018.

Produto de Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Rondônia - UNIR, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Ji-Paraná, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Walter Trennepohl Júnior.

1. Ensino de Física. 2. Processos de Ensino e Aprendizagem. 3. Tecnologias de Informação. 4. Softwares Educacionais. I. Título.

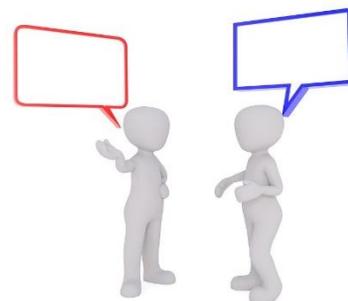
CDD 531.07

SUMÁRIO



Introdução	1
Procedimentos Básicos: Explicações	5
Aplicativo 1: WebCalc	11
Aplicativo 2: Física In Mãos	19
Aplicativo 3: Movimentos.....	27
Aplicativo 4: FísicaApp.....	35
Aplicativo 5: Objetos NOA.....	45
Aplicativo 6: Lab Virtual CDDF.....	53
Aplicativo 7: Applets PhET	61
Aplicativo 8: Leis de Newton.....	69
Últimas Palavras	75

INTRODUÇÃO



Este Guia nasceu da visão do autor sobre a atual situação educacional do nosso país, onde todos sabemos de antemão que muito se cobra dos profissionais em educação, principalmente dos professores, para que se mantenham alinhados com novos métodos de ensino. No entanto, geralmente, não se oferece aos mesmos instrumentos que os levem a alcançar melhorias significativas no processo ensino aprendizagem. Então, para preencher uma lacuna existente, que é a de capacitar nossos educadores que ainda não estão familiarizados com o uso de novas tecnologias (o que convenhamos, ainda constitui grande parcela dos profissionais em educação) é que este Guia foi idealizado.

A finalidade primordial deste Guia é, então, de servir de instrumental de atualização pedagógica para que o professor de Física da rede pública de ensino consiga utilizar-se de dispositivos de Informática e Tecnologia nas salas de aula como um instrumento de melhoria do processo ensino-aprendizagem.

Os aplicativos e/ou programas de computador abordados neste Guia (doravante chamados simplesmente de aplicativos) serão apresentados aos docentes em linguagem coloquial, direta e simples, da melhor maneira possível, uma vez que não é raro este profissional sentir dificuldade ou mesmo aversão à adoção de tecnologia no ambiente da sala de aula. Estes aplicativos, de maneira geral, podem ser executados nos aparelhos que já estão disponíveis no cotidiano do professor, notadamente os chamados dispositivos móveis inteligentes (*smartphones*), o microcomputador (presente nos laboratórios de quase todas as escolas públicas estaduais) e os chamados *Tablets* (já que algumas escolas estaduais receberam lotes deste aparelho provenientes do Governo do Estado).

A QUEM SE DESTINA ESTE GUIA?

Como não poderia deixar de ser, o foco deste Guia é o Professor de Física do 1º ano do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino. Mas se mesmo fazendo parte deste grupo você ainda está se perguntando “Será que isso serve para mim?”, então antes que você perca grande parte do seu tempo lendo este Guia e depois descubra que não era bem isso o que você queria é conveniente que você responda já às seguintes perguntas:



- ① *Você tem dificuldade com tecnologia e acha que dificilmente conseguirá usar aplicativos de informática como auxílio a qualquer tipo de atividade na disciplina de Física?*
- ② *Já usou smartphones, tablets e microcomputadores como ferramentas de ensino em sua sala de aula?*
- ③ *Quer descobrir por si só, dentre tantos aplicativos disponíveis na internet, quais deles você gostaria de utilizar como ferramenta de ensino?*
- ④ *Quer aprender sozinho como funcionam os aplicativos (que porventura você venha a escolher, depois de tomar coragem de usar algum), sabendo que a maioria deles sequer possui algum tipo de manual?*
- ⑤ *É tão aficionado em tecnologia que prefere gastar todo seu horário de planejamento descobrindo novas tecnologias para aplicar em sala de aula, em vez de preencher tranquilamente seu planejamento, usar a lousa e, de vez em quando, aplicar algum tipo de experimento em laboratório?*



Se você respondeu NÃO a qualquer uma destas perguntas com certeza este Guia é pra você, caro colega de profissão.

Agora, se você respondeu SIM a todos estes questionamentos, COM CERTEZA este Guia NÃO é lhe necessário, mas PODE SIM vir a ser, já que um olhar diferente do nosso sobre um assunto conhecido pode às vezes ampliar nossos horizontes. Conhecimento nunca é demais, não é mesmo?

Esta obra não só lhe apresentará aplicativos que achamos serem adequados ao uso em sala de aula, mas tentará ser um passo-a-passo do uso destes, cobrindo desde o processo de aquisição ou acesso aos mesmos, passando por indicar-lhe como e onde usá-los, com direito até mesmo a uma seção que lhe indica o correto preenchimento de seu plano de aula, indicação da previsão de horas necessárias para a sua aplicação e até mesmo lhe propor exemplos de exercícios comentados e corrigidos.

Em nenhum momento esta obra se propõe a ser um referencial no ensino de Física ou no uso de tecnologias educacionais. Ela tem como finalidade servir como INCENTIVO INICIAL para que o professor do Ensino Médio possa usar dispositivos tecnológicos na condução do ensino de Física.

Nesta publicação estaremos limitados à abordagem do conteúdo previsto nos bimestres iniciais do ano letivo de uma turma de 1º Ano do Ensino Médio, pois esperamos que este pequeno impulso leve o docente a descobrir como aplicar estes recursos aqui apresentados nas demais séries do Ensino Médio das escolas públicas em um futuro próximo.



Fora esta pequena limitação, achamos que neste Guia nós só não conseguiremos (ainda) fazer passar aquela preguiça que sempre nos acompanha. :-)

COMO ESTÁ ESTRUTURADA ESTA OBRA?

De uma maneira geral a apresentação dos aplicativos se dará de maneira linear, um capítulo por aplicativo e, sempre que possível, respeitando a sequência em que costumemente são apresentados de acordo com o currículo escolar adotado nas escolas da rede pública e de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN.

Em cada capítulo e, portanto, a cada aplicativo apresentado, explicaremos inicialmente em que tipo de dispositivo ele será usado e também seu procedimento de aquisição/instalação ou acesso/execução, conforme for o caso. Tentaremos explicar como se dará seu uso, detalhando sua interface para que possa você compreender a particularidade do aplicativo.

Logicamente você deve estar curioso pra saber se estes aplicativos são difíceis ou não de usar, então isso será detalhado graficamente. Mas saiba que escolhemos os aplicativos de maneira que você não acabasse desanimando logo no início.

Logo após todos estes procedimentos iremos propor atividades baseadas na ferramenta apresentada, sem deixar de lado a sugestão do embasamento teórico (leia-se planejamento da aula) do jeitinho que sabemos que sua supervisora irá amar.



Procedimentos Básicos

Explicações



Levando em consideração que este Guia é destinado principalmente a quem nunca teve ou pouco teve contado com o universo dos programas e aplicativos, de todo o processo de aquisição (*download* ou acesso) e também dos procedimentos necessários para a sua execução (instalação de programas necessários à execução dos programas e também a própria instalação) destes aplicativos, fizemos um capítulo só para explicar estes procedimentos, pois são praticamente padronizados em função da plataforma que se vai utilizar.

Quase sempre serão três diferentes tipos de procedimentos: um para dispositivos de comunicação inteligentes como *smartphones* e *tablets* (por razões de predominância, estaremos sempre nos referindo a *smartphones* usando o sistema operacional Android), outro para programas de computador (notadamente quando do uso do *Microsoft Windows*) e um último, que se refere à execução de *Applets* (programas que rodam direto do navegador de internet ou com a ajuda de um programa de suporte, pré-instalado).

Decidimos não detalhar a instalação de programas no sistema operacional Linux, pois há uma gama imensa de procedimentos que necessitariam de um conhecimento mais aprofundado de informática e acessos controlados a este sistema operacional. De uma forma geral, quando for necessário acessar algum Aplicativo no ambiente Linux daremos prioridade aos aplicativos que “rodam” (funcionem) diretamente no navegador de internet.

Vamos então detalhar estes processos e depois só fazer referência a estes procedimentos básicos nos próximos capítulos e temos certeza que você já saberá a que nós estamos nos referindo.

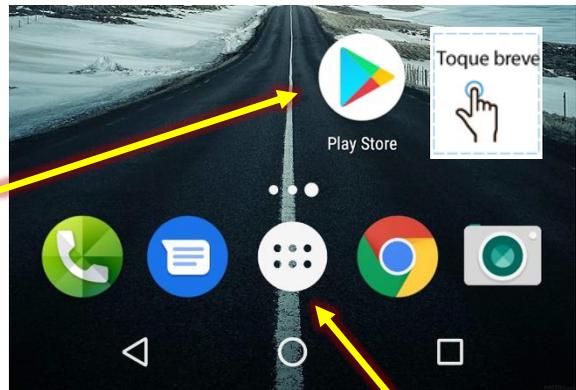
DISPONÍVEL NO GOOGLE PLAY

Usaremos este símbolo aí ao lado sempre que esse procedimento for necessário para adquirir o Aplicativo desejado.



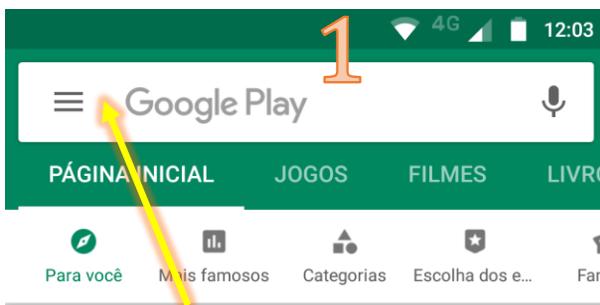
O procedimento padrão para a instalação de programas para a plataforma Android é a aquisição via *Play Store*. Para isto é necessário se possuir uma conta padrão do Google

(geralmente a sua conta de e-mail no Gmail) para que os programas possam ser baixados, e você, se usa um smartphone Android, com certeza já realizou este procedimento. Para acessá-lo a partir de um dispositivo de smartphone com o Android é só tocar no **ícone da Play Store**, procurar pelo Aplicativo e fazer sua instalação.

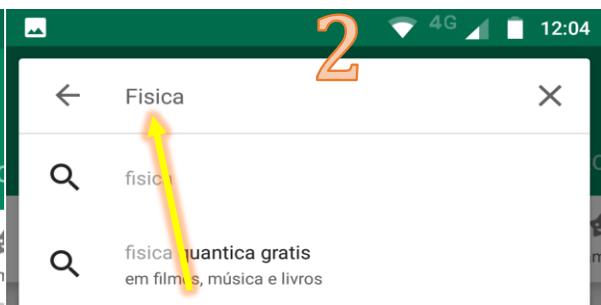


Algumas marcas de smartphone não colocam esse ícone em destaque, mas todas elas possuem um método que possibilita o acesso a todos os programas instalados, que geralmente é um **ícone** (branco com pontinhos escuros, que pode ser redondo ou quadriculado) ou um gesto de trocar de tela (para o lado) que possui uma barra de busca que pode facilmente ser usada para encontrar o aplicativo desejado.

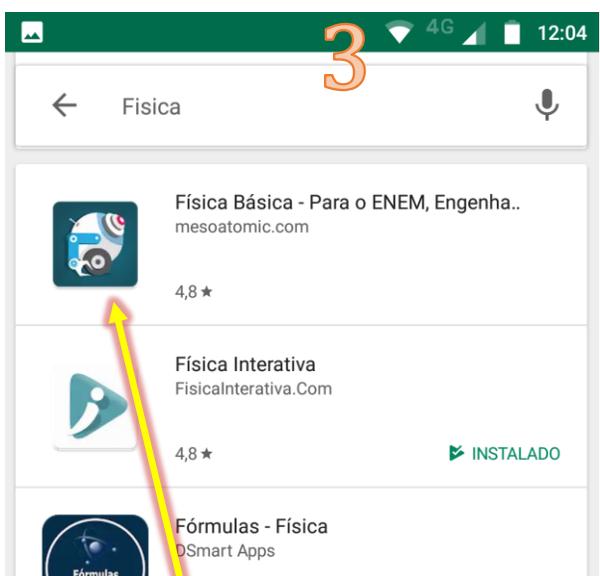
Uma vez tendo acessado o *Play Store* você não encontrará dificuldades em encontrar o que deseja. Abaixo, um exemplo desse procedimento.



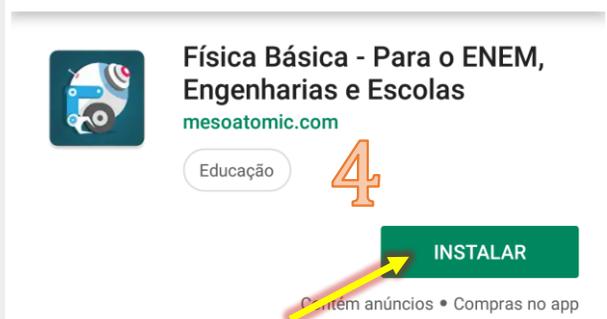
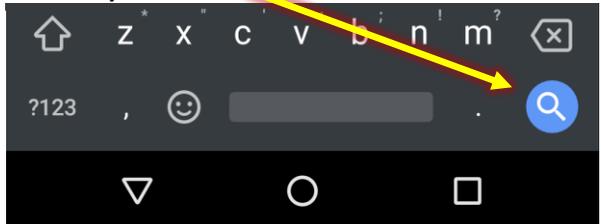
Clique na **caixa em branco** e digite o que deseja encontrar.



Por exemplo, **Física**. Não esqueça de efetivar a pesquisa tocando no ícone de **procurar**.



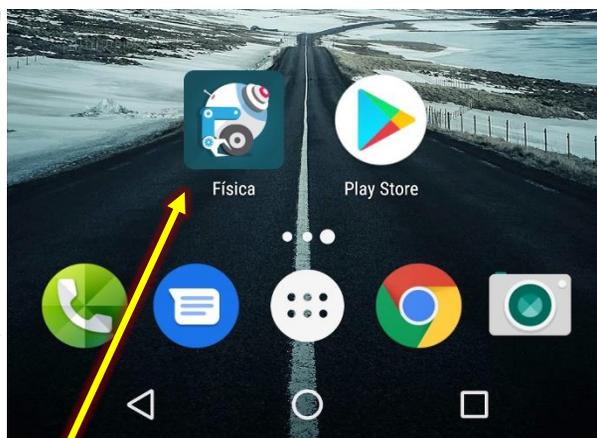
É só **tocar em cima** do aplicativo que estávamos procurando.



Toque agora em **INSTALAR** para completar o processo de instalação.



E, finalmente, toque em **ABRIR** para acessar o aplicativo.



Ao fim do processo você deverá notar que o **ícone** referente ao aplicativo recém instalado aparecerá na tela de trabalho do smartphone (na maioria das vezes, pois depende das modificações do sistema Android efetuadas pelo fabricante).

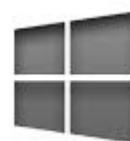
E esse é o procedimento padrão para todos os aplicativos de Android a serem usados neste Guia. Não é tão complicado assim, não é?

Vamos prosseguir com os outros métodos.

BAIXAR E INSTALAR

Usaremos o símbolo ao lado sempre que esse procedimento for necessário para adquirir o Programa¹ desejado.

Já que não disponibilizamos mídias como CD, DVD ou outra mídia qualquer de instalação, reduzimos para duas as maneiras de baixar e instalar programas no Microsoft Windows^{®2}.



O procedimento consiste, na maioria das vezes, em acessar, por meio de um navegador³, um determinado endereço da internet⁴ (site) que contém o programa que desejamos. De maneira geral, sempre baixamos (fazer a transferência do programa para o nosso computador) dos sites dos elaboradores do programa desejado. **NUNCA** baixe de outros sites, pois o conteúdo pode ter sido alterado e o programa poderá conter vírus ou outros tipos de códigos que facilitem a invasão e/ou roubo de dados de seu computador. Use sempre o link (atalho) que estivermos disponibilizando.

Existem muitos navegadores, como Google Chrome, Mozilla Firefox ou Microsoft Edge, mas o navegador em si não é importante no processo, a não ser para efetuar o acesso ao que desejamos adquirir. Todos possuem uma barra na parte superior chamada de

¹ Aplicativo, no Sistema Operacional Windows[®], são mais costumeiramente chamados de Programas. (NE)

² Aqui vamos assumir o uso deste sistema operacional em sua versão mais atual vigente na data de publicação deste Guia. O Microsoft Windows[®] 10.

³ Programa específico para a exploração da rede mundial de computadores.

⁴ Maneira de se localizar e acessar um determinado repositório de informação na rede mundial de computadores.

'barra de endereços' e é nela que vamos inserir o endereço (ou link) para acessar o site desejado e 'baixar' o programa.



Na tela acima, um exemplo de acesso à página de download do site do programa FisiCalc usando o navegador Edge, disponibilizado juntamente com o Microsoft Windows 10.

Logicamente que todas as páginas são diferentes, mas guardam semelhança no procedimento de *download* dos programas. Então, se você conseguir uma vez, muito provavelmente conseguirá todas as vezes. Não tema.

Mas, cá para nós. Não era pra facilitar? Não daria para 'baixar' os programas todos de um lugar só, que fosse confiável e que facilitasse todo esse processo?

A resposta é sim. Para facilitar tudo isso, disponibilizaremos os programas utilizados neste Guia em um único repositório, no site do escritor:

<http://www.elmersens.com/impr/aplicativos>

Logo após efetuar o *download* (a aquisição) do programa, será necessário localizá-lo em seu computador. Muito provavelmente ele estará em uma pasta convenientemente chamada '*Downloads*', que você acessará usando o 'Gerenciador de arquivos'⁵ do Windows, bastando clicar duas vezes em cima do ícone do programa para realizar sua instalação (processo que será detalhado caso a caso, pois pode ter diferentes passos).

⁵ Assumimos que nos dias de hoje, qualquer professor sabe como acessar um navegador e também o Gerenciador de Arquivos do Windows, motivo pelo qual não detalharemos estes procedimentos.

ACESSAR PELO NAVEGADOR

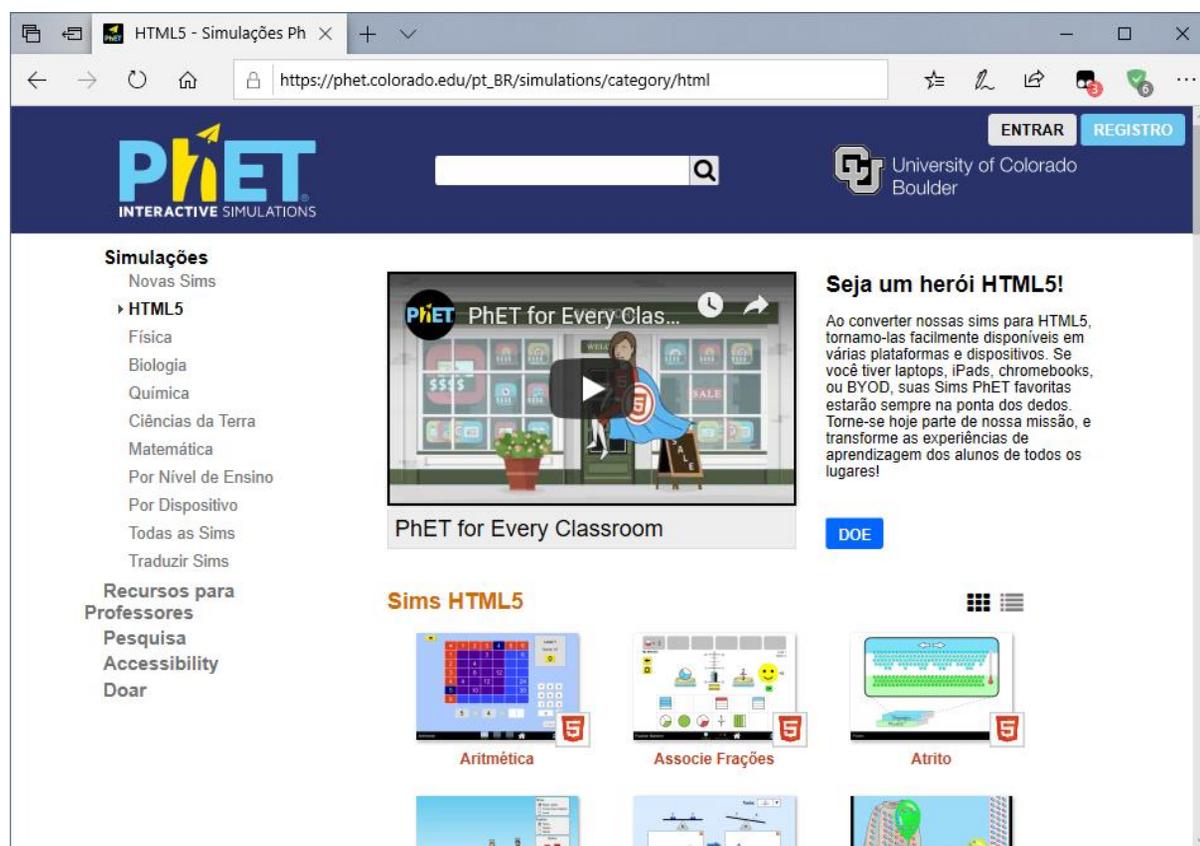
É o mais fácil dos procedimentos, pode ser usado em qualquer plataforma (Windows, Linux, Android, iOS) e, portanto, é a mais versátil. Se todos os aplicativos pudessem ser executados em um navegador, nossa experiência com certeza seria facilitada.



Consiste tão somente em digitar na barra de endereços de qualquer navegador o link desejado e acessar pequenos aplicativos que funcionam de forma independente, diretamente no navegador, chamados de *Applets*.

Mas como nem tudo é perfeito, este tipo de aplicativo tem a desvantagem de necessitar de uma conexão de internet ativa, pois na maioria das vezes não é possível baixá-lo para o seu dispositivo. Então, se você não tiver uma conexão de internet ativa, seu uso pode ser inviabilizado.

Usaremos o símbolo acima sempre que esse procedimento for necessário para acessar o aplicativo necessário às nossas atividades.



Na tela acima, um exemplo de acesso à página de Simulações de Física do site da Universidade de Bolder, no Colorado, Estados Unidos, onde estão hospedados vários Applets.

Agora que já vimos como fazer para acessar os nossos aplicativos, está na hora de colocar a mão na massa, não é mesmo? Então, o que você está esperando? Mãos à obra!

(Aproveite que é de graça 😊).

APLICATIVO 1

WebCalc



TIPO DE DISPOSITIVO NECESSÁRIO

- Multidispositivo (pode ser acessado de várias plataformas).

O QUE PODE SER TRABALHADO

- Prefixos do SI, Unidades das Grandezas, Transformações entre Unidades das Grandezas, Cinemática e Dinâmica.

É composto de diversos tipos de calculadoras e conversores.

ONDE ACESSAR



- Disponível no site do desenvolvedor.

<http://www.webcalc.com.br>

NÍVEL DE DIFICULDADE

- Fácil.

De maneira geral, seu uso é simples e apenas requer cuidados em relação a alguns detalhes. Não é tão intuitivo quanto outros aplicativos abordados nesse Guia, mas seu aprendizado é bem rápido.



RESUMO DO APLICATIVO

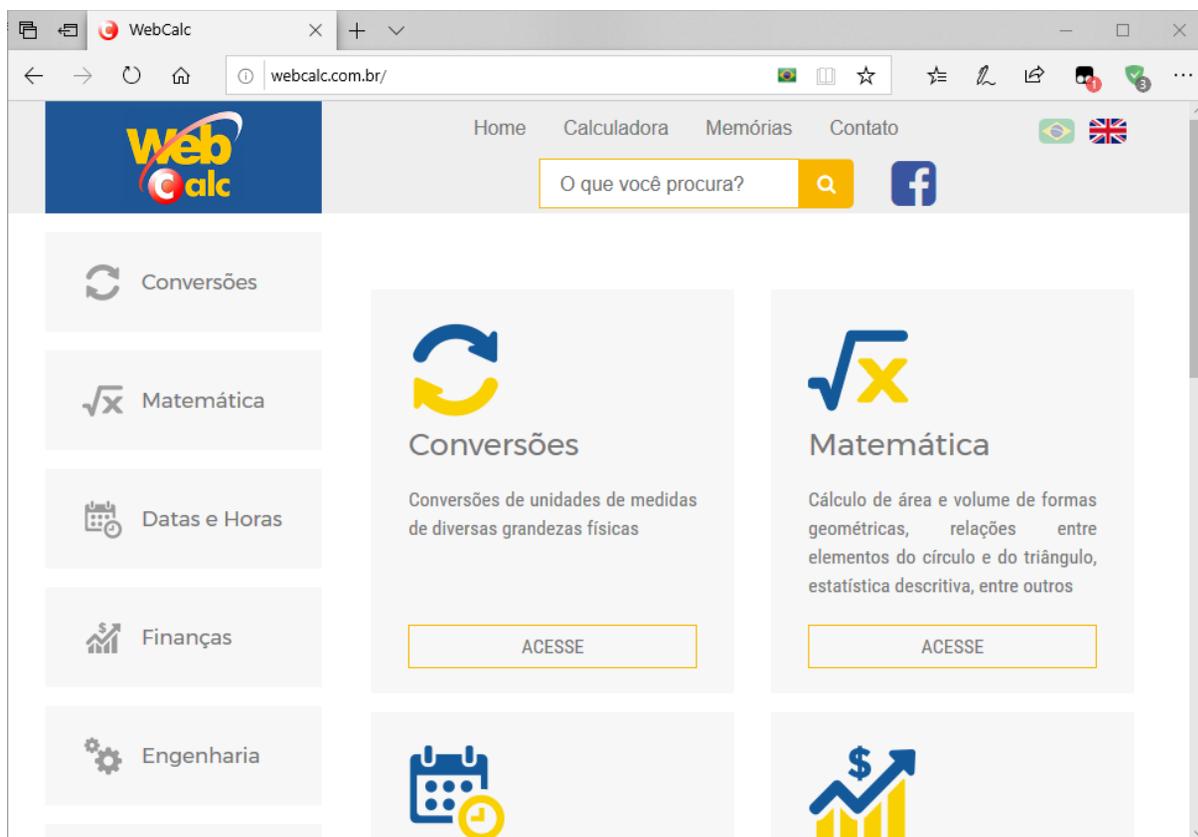
- Desenvolvedor: Alfredo J. G. A. Borba.

Não é propriamente um programa de computador ou aplicativo de dispositivo móvel, mas sim um site que oferece, entre outros recursos, vários Applets de auxílio ao cálculo, entre elas uma calculadora e um conversor de unidades que está entre os instrumentos mais utilizados na área de exatas e, por isso mesmo, não perde seu valor. É, ao nosso ver, uma ótima ferramenta no auxílio a resolução de diversos problemas numéricos da Física, mas não só dela, e, por este motivo, achamos que pode ser uma ótima

ajuda na hora de resolver problemas e, até mesmo, auxiliar nas atividades em ambiente escolar.

A INTERFACE DO APLICATIVO

Como você poderá notar na figura abaixo, depois de acessarmos a URL (endereço de internet) <http://webcalc.com.br> na barra de navegação de qualquer navegador de internet que você queira usar em qualquer dispositivo, você irá encontrar uma tela muito semelhante à que está sendo mostrada logo abaixo (a interface pode mudar com o passar do tempo, mas tende a guardar semelhanças básicas no intuito de não perder sua funcionalidade básica).



Navegador Microsoft Edge acessando o endereço virtual <http://www.webcalc.com.br>

Logo após o acesso, você verá que se trata não só de um aplicativo voltado à Física, mas sim voltado às Ciências Exatas de um modo em geral, possuindo muitas possibilidades de uso.

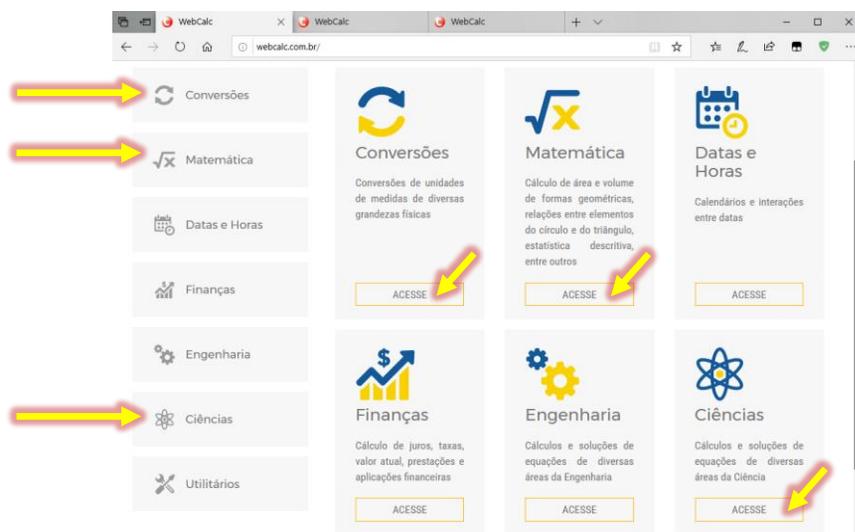
Logicamente vamos nos ater somente ao ensino da Física (fazendo uso das seções de Matemática e Ciências), dentro da nossa proposta de uso.

COMO CONSEGUIR O QUE QUEREMOS NESTE APLICATIVO?

Agora que você já foi devidamente apresentado a este aplicativo, vamos aprender a acessar as ferramentas necessárias ao desenvolvimento da aula em que faremos uso desta ferramenta.



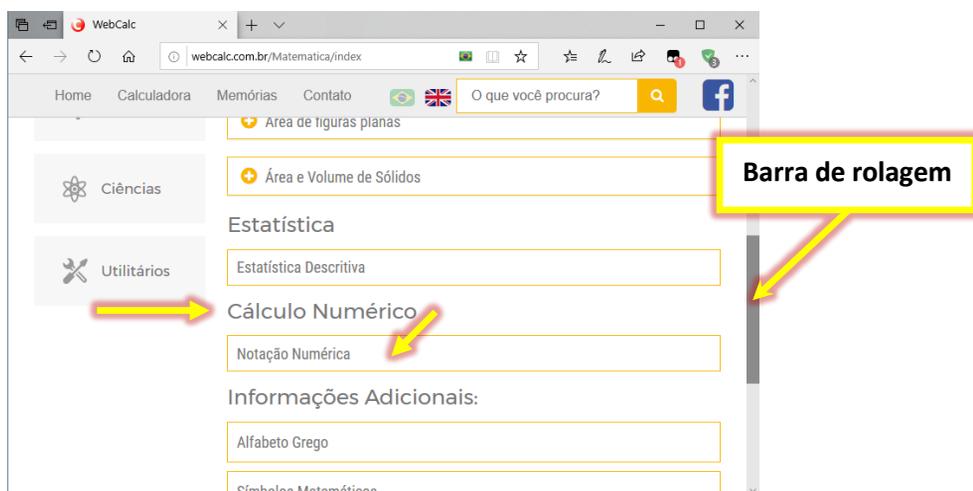
Iremos explorar três das seções deste aplicativo: **Conversões, Matemática e Ciências**.



Estas seções podem ser acessadas clicando-se ou tocando-se, depende do seu dispositivo, onde as setas indicam na figura acima.

A seção matemática será utilizada com o intuito de transformar potências de base 10 (notação científica) em números decimais e vice-versa.

Para transformar um número decimal em sua representação em notação científica, talvez seja necessário rolar (através da barra de rolagem) e acessar a parte de baixo da tela, onde está localizada a seção **Cálculo Numérico** e a caixa **Notação Numérica**. Clique (ou toque) nela.



Você acessará a janela do aplicativo desejado.

Proceda como está indicado.

Digite o número desejado

Marque o Estilo correto de visualização do expoente da Notação Científica

Mas não esqueça de salvar as configurações, pois senão não dará certo!

Depois clique em Calcular

E os vários tipos de resultados correspondentes aparecerão aqui.

Resultados:	
Notação de Ponto Flutuante	10000
Notação de Ponto Fixo	10000
Notação Científica	1e+4
Notação de Engenharia	10e+3
Notação de Engenharia com Prefixo	10 quilo (k)
Quant. de Algarismos Significativos	1
Mantissa	1
Ordem de Magnitude	+4
Notação Binária (Base 2)	10011100010000
Notação Octal (Base 8)	23420
Notação Hexadecimal (Base 16)	2710

E então? Fácil, não é mesmo? O processor inverso (da notação científica para número decimal) é facilmente obtido usando-se **e+** entre o valor e a potência desejadas como, por exemplo, para se obter **10000** no resultado, digitamos **10e+3** no campo destinado ao cálculo (ou Digite o Número).

Digite o Número: 10e+3

Configurações

Calcular >> Limpar Imprimir

Resultados:	
Notação de Ponto Flutuante	10000
Notação de Ponto Fixo	10000
Notação Científica	1e+4



Conversões

Conversões de unidades de medidas de diversas grandezas físicas



Ciências

Cálculos e soluções de equações de diversas áreas da Ciência

Aceleração

Ângulo

Área

Comprimento

Concentração em Massa/Volume

Concentração Molar

Consumo de Combustível

Densidade

Distância Astronômica

Física

Cinemática

Dinâmica

Informações Adicionais:

Prefixos do SI

Você irá notar, conforme for usando este aplicativo, que as seções Conversões e Ciências têm relação direta com o ensino da Física e podem ser muito bem aproveitadas conforme você for entrando em sintonia com este aplicativo.

PROPOSTA DE USO



► Introdução aos conceitos básicos da Física.

Resolução de Problemas envolvendo transformação de bases de notação científica e conversão de unidades de grandeza.

Quantidade de aulas: 2 (duas)

Tempo médio esperado para a duração da aula: 45 minutos (quarenta e cinco minutos).

Local: Tanto pode ser executada em sala de aula tradicional, com o uso dos dispositivos dos próprios alunos (celulares e tablets com o programa previamente instalados), como pode ocorrer em um LIE (Laboratório de Informática Educacional) existente na escola.

Estratégia: Convocar os alunos a resolverem, inicialmente, sem qualquer tipo de aparato tecnológico, questões que incluam conceitos de Notação Científica (aula 1) e a transformação entre Unidades de Medida de Grandezas (aula 2) e, logo após, fazer uso do aplicativo proposto na conferência das atividades realizadas e como apoio à realização das que por ventura não puderam ser realizadas.

O que se espera: Que os alunos consigam compreender as respostas que porventura tenham errado e visualizar que, além das respostas corretas, é possível encontrar variações (também corretas) a essas respostas.



INSTRUMENTAL DE PLANEJAMENTO

Aula 1

Eixo Temático	Conteúdo	Habilidades	Metodologia Utilizada	Instrumental Avaliativo
Algébrico Simbólico	Notação científica.	Efetuar operações com números em notação científica.	Método expositivo com aplicações tecnológicas.	Verificação subjetiva de aprendizagem de acordo a com Portaria 4563/2015-GAB/SEDUC.

Aula 2

Eixo Temático	Conteúdo	Habilidades	Metodologia Utilizada	Instrumental Avaliativo
Símbolos e Códigos	Grandezas e unidades de medida	Identificar a existência de dependência matemática entre as grandezas. Operar matematicamente com a proporcionalidade entre as grandezas.	Método expositivo com aplicações tecnológicas.	Verificação subjetiva de aprendizagem de acordo a com Portaria 4563/2015-GAB/SEDUC.

ATIVIDADES PROPOSTAS

Os comentários são correspondentes à parcela da aula em que os alunos já deveriam ter concluído as atividades da maneira tradicional, sem o auxílio de recursos tecnológicos.



AULA 1:

01. Considerando que cada aula dura 50 minutos, o intervalo de tempo de duas aulas seguidas, expresso em segundos, é de:

- a) $3,0 \cdot 10^2$
- b) $3,0 \cdot 10^3$
- c) $3,6 \cdot 10^3$
- d) $6,0 \cdot 10^3$
- e) $7,2 \cdot 10^3$

Gabarito: D

Espera-se que nesta atividade o aluno consiga compreender que deverá utilizar a ferramenta Conversores do aplicativo para transformar os 100 minutos da aula em segundos e então inserir este valor na ferramenta de transformação de Notação Numérica.

02. As exportações de soja no Brasil totalizaram 4,129 milhões em toneladas no mês de julho de 2012 e registraram um aumento em relação ao mês de julho de 2011, embora tenha havido uma baixa em relação ao mês de maio de 2012.

A quantidade, em quilogramas, de soja exportada pelo Brasil no mês de julho de 2012 foi de:

- a) $4,129 \cdot 10^3$
- b) $4,129 \cdot 10^6$
- c) $4,129 \cdot 10^9$
- d) $4,129 \cdot 10^{12}$
- e) $4,129 \cdot 10^{15}$

Gabarito: B

Espera-se que nesta atividade o aluno consiga compreender que de maneira similar à primeira questão, deverá utilizar a ferramenta Conversores do aplicativo e então inserir o resultado na ferramenta de transformação de Notação Numérica.

03. Até onde podemos ver? Oito quilômetros? Mil quilômetros? Menos que seis quilômetros se olharmos ao longo de uma ferrovia reta ou estivermos parados numa praia olhando para um barco no horizonte. Mas, numa noite escura, com céu limpo, podemos ver com nossos olhos tão longe como 14.000.000.000.000.000 (quatorze bilhões de bilhões de quilômetros), até onde se encontra a galáxia de Andrômeda.

Para um objeto ser visível a luz dele deve se deslocar até os nossos olhos. A luz viaja a uma

velocidade de 300.000 km por segundo. Um ano possui 31.000.000 de segundos.

Então, quando alguém nos pergunta “Até onde podemos ver?”, é lícito respondermos:

- a) $1,5 \cdot 10^6$ anos."
- b) $1,5 \cdot 10^7$ anos."
- c) $1,5 \cdot 10^{16}$ anos."
- d) $1,3 \cdot 10^{30}$ anos."
- e) $1,3 \cdot 10^{31}$ anos."

Gabarito: A

Espera-se que nesta atividade o aluno consiga compreender que deverá utilizar a ferramenta Conversores do aplicativo para transformar a distância em quilômetros para a medida anos-luz e, então, inserir o resultado na ferramenta de transformação de Notação Numérica, obtendo o resultado não exato, mas aproximado.

AULA 2:

01. Se colocarmos, um em seguida do outro, os cigarros de 100 mm consumidos durante 10 anos por um fumante que, sistematicamente, fumasse 20 cigarros por dia, seria possível cobrir uma distância, em metros, de:

- a) $5,7 \cdot 10^3$
- b) $8,3 \cdot 10^3$
- c) $7,2 \cdot 10^3$
- d) $15 \cdot 10^3$
- e) $9,6 \cdot 10^3$

Gabarito: C

Espera-se que o aluno compreenda que é necessário acessar a ferramenta Conversor para transformar o resultado da multiplicação dos cigarros de mm para m e, posteriormente, utilizar a ferramenta de Notação Numérica para obtenção do resultado correto no formato de notação científica.

02. Complete as comparações abaixo com < (menor), = (igual) ou > (maior) de acordo com as unidades utilizadas.

Gabarito:

- a) 10 kg ___ 200 g >
- b) 45,3 km ___ 7890 m >
- c) 0,371 cl ___ 37,1 ml <
- d) 50430 mg ___ 0,05043 kg =
- e) 8 mm ___ 0,08 m <

Espera-se que nesta atividade o aluno utilize a ferramenta Conversor (subseções Massa e Peso, Volume, e Distância do aplicativo) para transformar os valores indicados para valores em outras unidades de medida.

03. Um aluno de Ensino Médio vai até o açougue, a pedido de seus pais, comprar 5 kg de carne para um churrasco em sua casa. Além da carne ele compra 8 litros de suco para oferecer aos convidados. Qual das alternativas a seguir possui os valores da quantidade de carne e de suco, respectivamente, nas unidades tonelada (t) e mililitro (mL)?

- a) 0,005 t e 0,008 mL
- b) 5000 t e 0,008 mL
- c) 0,005 t e 8000 mL
- d) 5000 t e 8000 mL
- e) 0,005 t e 0,8 mL

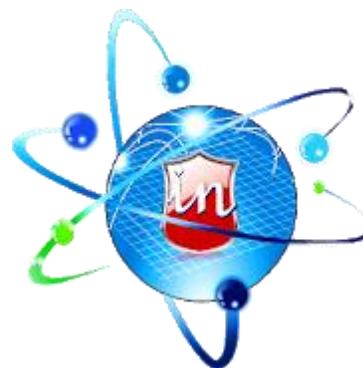
Gabarito: C

É de se esperar que o aluno compreenda que é necessário acessar a ferramenta Conversor, utilizar as seções Massa e Peso e Volume e efetuar as devidas conversões para verificação do resultado correto.



APLICATIVO 2

FÍSICA IN MÃOS



TIPO DE DISPOSITIVO NECESSÁRIO

- *Smartphone* ou *Tablet*.

O QUE PODE SER TRABALHADO

- Transformações entre Unidades das Grandezas de Mecânica (Cinemática e Dinâmica).
É composto de resumos, biografias, conversor de unidades, simulações e *quiz* de perguntas.

ONDE ADQUIRIR



- Disponível no site Google Play, que o descreve como “Física in Mãos” ou, alternativamente, em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=raoni.ifrn.mestrado.fisicainmaos>

NÍVEL DE DIFICULDADE

- Fácil.

É um aplicativo de uso simples e sem muito mistério, do tipo que é só sair clicando (tocando) em tudo e descobrindo do que ele é capaz. Em muito pouco tempo você estará dominando esta ferramenta.



RESUMO DO APLICATIVO

- Desenvolvedora: Cygnus.

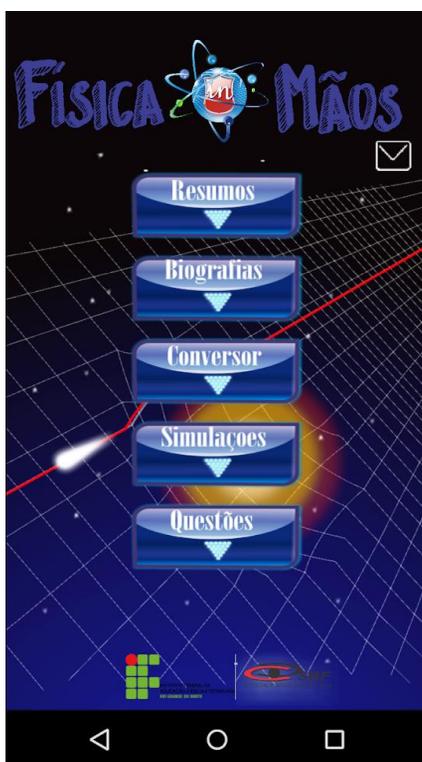
Esse aplicativo foi idealizado pelo aluno do MNPEF/SBF Raoni Thales de Medeiros Teixeira e desenvolvido em parceria com o aluno do curso de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande (UFRN), Jailson Pereira dos Santos, sob a orientação do Prof. Dr. Melquisedec Lourenço da Silva, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) e é Objeto Educacional do Mestrado Nacional

Profissional em Ensino de Física da Sociedade Brasileira de Física (MNPEF/SBF). Tem como principal proposta auxiliar o ensino de física e realizar um feedback entre as novas tecnologias e a sala de aula.

Dentre as funções que podemos encontrar no Física in Mãos temos resumos dos conteúdos de mecânica, simulações que estão disponibilizadas no site do PhET Colorado, um conversor de unidades, uma pequena biografia de alguns dos físicos que se destacam na mecânica e questões desses conteúdos que podem ser utilizadas para testar os conhecimentos.

A INTERFACE DO APLICATIVO

Depois de iniciarmos o aplicativo você irá se deparar com a tela inicial do aplicativo (a interface pode mudar com o passar do tempo, mas tende a guardar semelhanças básicas no intuito de não perder sua funcionalidade básica), como demonstra a figura abaixo.



Tela inicial do aplicativo Física In Mãos

De início fica bem claro que este aplicativo foi totalmente projetado tendo em mente o ensino de Física e dentre as funções que podemos encontrar no Física in Mãos temos resumos dos conteúdos de mecânica, simulações que estão disponibilizadas no site do PhET Colorado, um conversor de unidades, uma pequena biografia de alguns dos físicos que se destacam na mecânica e questões destes conteúdos que podem ser utilizadas para testar conhecimentos.

Você pode inclusive usar este aplicativo para realizar as tarefas propostas no aplicativo do capítulo anterior (WebCalc) sempre que a internet não estiver disponível no

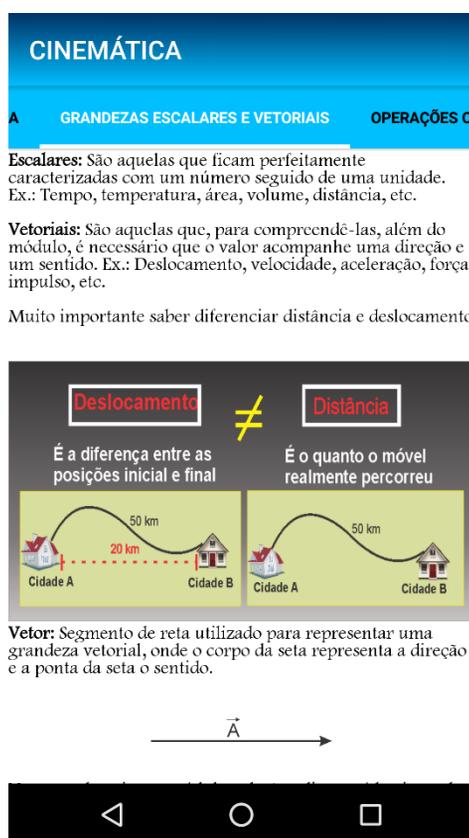
seu estabelecimento de ensino, pois depois de instalado ele não necessita deste recurso para funcionar adequadamente.

Ele está dividido em 5 seções: Resumos, Biografias, Conversor, Simulações e Questões, bem destacadas em sua tela inicial, como já deve ter notado.

A seção de **Resumos** contém as subdivisões referentes a Cinemática, Dinâmica, Estática, Gravitação, Hidrodinâmica, Hidrostática, ao Movimento Harmônico Simples e ao Sistema de Unidades.



Tela inicial da seção Resumos



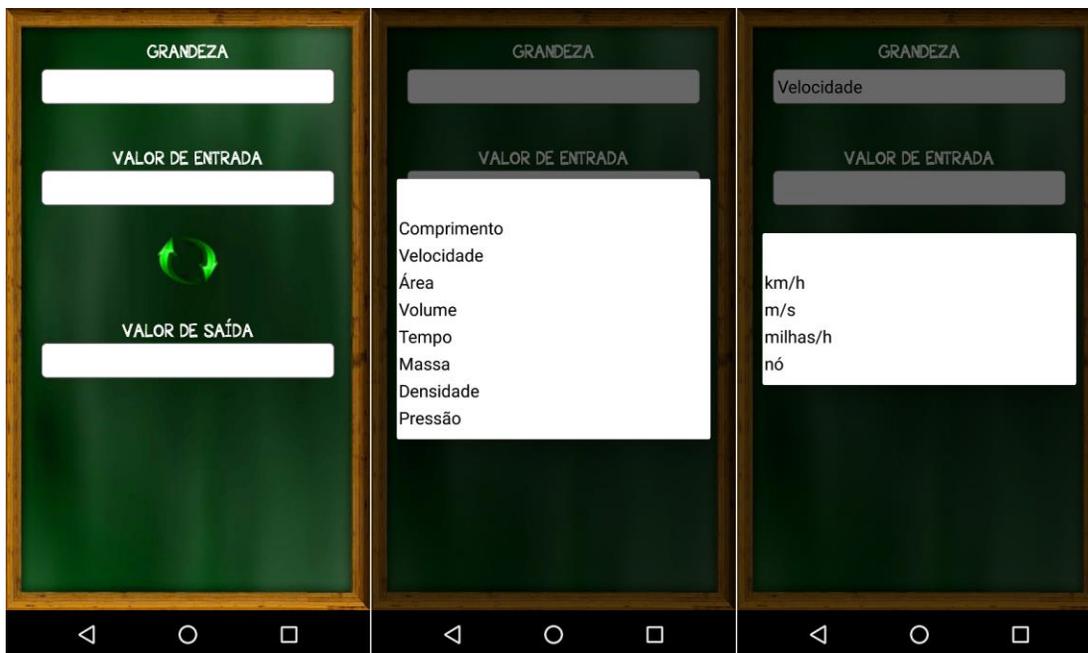
Exemplo de tela da subseção Cinemática

Na seção **Resumos**, que está subdividida em *Cinemática*, *Dinâmica*, *Estática*, *Gravitação*, *Hidrodinâmica*, *Hidrostática*, *Movimento Harmônico Simples* e *Sistema de Unidades*, temos disponível apenas textos curtos que servem como uma pequena introdução aos conceitos básicos da Física e contém apenas algumas figuras e tabelas servindo de exemplo a esses textos.

A seção de Biografias tem a mesma dinâmica da sessão Resumos mas, logicamente, apresenta pequenos textos sobre a vida e a obra de alguns dos mais importantes personagens da história da Física.

Na seção **Conversor** temos disponível uma calculadora destinada à conversão de unidades. Seu funcionamento é bastante simples, bastando definir um dos tipos

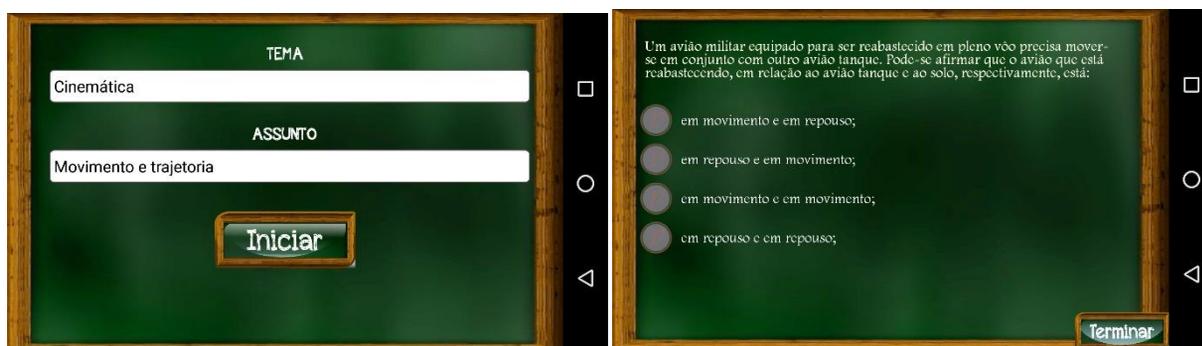
disponíveis para uso no campo Grandeza, inserir um Valor de Entrada qualquer e em seguir esperar que ele lhe forneça o Valor de Saída.



Ferramenta de Conversão do Física In Mãos

A seção **Simulações** permite acessar *Applets* de simuladores de Mecânica, Ondas e Óptica, Eletricidade, Magnetismo e Física Moderna que se encontram disponíveis no site do PhET (<https://phet.colorado.edu>). No entanto estas simulações representam apenas uma pequena parcela do que está disponível no próprio site do PhET e, além disso, o autor do programa esqueceu-se de criar a correspondente ligação à seção traduzida para o a Língua Portuguesa presente no site do PhET, fazendo com que todos os *Applets* sejam apresentados na Língua Inglesa. Isso não influencia no funcionamento dos *Applets*, mas faz com que esta seção destoe do conjunto do aplicativo. Como vamos abordar o PhET em um capítulo próprio posteriormente, não entraremos em detalhes do uso desta seção.

Por fim a seção **Questões** possui uma tela em que que é possível escolher o tema e o assunto que serão abordados e, então, uma questão de simples escolha lhe será apresentada, bastando escolher uma das alternativas e, de imediato, receber a mensagem se houve acerto ou erro.



Processo de Geração de Questões no Física In Mãos

COMO CONSEGUIR O QUE QUEREMOS NESTE APLICATIVO?

A ferramenta deste aplicativo que realmente iremos utilizar em nosso exemplo prático de aplicação no ambiente escolar é realmente a ferramenta de conversão. Sim, este aplicativo dispõe de muito mais que isso, e sim, acabamos de ver isso no último capítulo, não é mesmo? Mas temos em mente que nem todas as escolas possuem conexão à internet disponível, então iremos usar este aplicativo em complemento ao do primeiro capítulo. No entanto nada impede que você a use com outras finalidades, pois é uma ferramenta que oferece muitas coisas, basta você se interessar.



Como vimos, o uso da ferramenta Conversão é bem simples e não apresenta dificuldade nenhuma de aprendizagem.

Como exemplo do passo-a-passo, vamos transformar 3.600 segundos para a unidade de grandeza hora. Mais fácil impossível, não é mesmo? Vamos lá.



PROPOSTA DE USO



► Introdução aos conceitos básicos da Física.

Resolução de Problemas envolvendo transformação de bases de notação científica e conversão de unidades de grandeza.

Quantidade de aulas: 1 (uma)

Tempo médio esperado para a duração da aula: 45 minutos (quarenta e cinco minutos).

Local: Deverá ser executada em sala de aula tradicional, com o uso dos dispositivos dos próprios alunos (celulares e *tablets* com o programa previamente instalados).

Estratégia: Convocar os alunos a resolverem, inicialmente e sem qualquer tipo de aparato tecnológico, questões que incluam conceitos de Notação Científica (aula 1) e a transformação entre Unidades de Medida de Grandezas (aula 2) e, logo após, fazer uso do aplicativo proposto na conferência das atividades realizadas e como apoio à realização das que por ventura não puderam ser realizadas.

O que se espera: Que os alunos consigam compreender as respostas que porventura tenham errado e visualizar que além das respostas corretas, é possível encontrar variações (também corretas) a estas respostas.



INSTRUMENTAL DE PLANEJAMENTO

Aula 1

Eixo Temático	Conteúdo	Habilidades	Metodologia Utilizada	Instrumental Avaliativo
Algébrico Simbólico	Notação científica.	Efetuar operações com números em notação científica.	Método expositivo com aplicações tecnológicas.	Verificação subjetiva de aprendizagem de acordo a com Portaria 4563/2015-GAB/SEDUC.

ATIVIDADES PROPOSTAS

Os comentários são correspondentes à parcela da aula que os alunos já deveriam ter concluído suas tentativas de resolver as atividades da maneira tradicional, sem o auxílio de recursos tecnológicos.



01. Se colocarmos, um em seguida do outro, os cigarros de 100 mm consumidos durante 10 anos por um fumante que, sistematicamente, fumasse 20 cigarros por dia, seria possível cobrir uma distância, em metros, de:

- a) $5,7 \cdot 10^3$
- b) $8,3 \cdot 10^3$
- c) $7,2 \cdot 10^3$
- d) $15 \cdot 10^3$
- e) $9,6 \cdot 10^3$

Gabarito: C

Espera-se que o aluno compreenda que é necessário acessar a ferramenta Conversor para transformar o resultado da multiplicação dos cigarros de mm para m e posteriormente utilizar a ferramenta de Notação Numérica para obtenção do resultado correto no formato de notação científica.

02. Complete as comparações abaixo com < (menor), = (igual) ou > (maior) de acordo com as unidades utilizadas.

- a) 10 kg ___ 200 g
- b) 45,3 km ___ 7890 m
- c) 0,371 cl ___ 37,1 ml
- d) 50430 mg ___ 0,05043 kg
- e) 8 mm ___ 0,08 m:

Gabarito:

- >
- >
- <
- =
- <

Espera-se que nesta atividade o aluno consiga utilize a ferramenta Conversor (subseções Massa e Peso, Volume e Distância) do aplicativo para transformar os valores indicados para valores em outras unidades de medida.

03. Um aluno de Ensino Médio vai até o açougue, a pedido de seus pais, comprar 5 kg de carne para um churrasco em sua casa. Além da carne, ele compra 8 litros de suco para oferecer aos convidados. Qual das alternativas a seguir possui os valores da quantidade de carne e de suco, respectivamente, nas unidades tonelada (t) e mililitro (mL)?

- a) 0,005 t e 0,008 mL
- b) 5000 t e 0,008 mL
- c) 0,005 t e 8000 mL
- d) 5000 t e 8000 mL
- e) 0,005 t e 0,8 mL

Gabarito: C

*É de se esperar que o aluno compreenda que é necessário acessar a ferramenta **Conversor**, utilizar as seções **Massa e Peso** e **Volume** e efetuar as devidas conversões para verificação do resultado correto.*



APLICATIVO 3

MOVIMENTOS



TIPO DE DISPOSITIVO NECESSÁRIO

- *Smartphone* ou *Tablet*.

O QUE PODE SER TRABALHADO

- Cinemática Escalar e Vetorial.

Apresenta de conceitos básicos e características dos principais tipos de movimento.

ONDE ADQUIRIR



- Disponível no site Google Play, que o descreve como “Ciência dos movimentos” ou, alternativamente em

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.CinematicaDemo&hl=pt_br

NÍVEL DE DIFICULDADE

- **Médio.**

Esse aplicativo requer um pouco mais de empenho para ser adequadamente utilizado, mas em pouco tempo você deverá entender todo o seu mecanismo de funcionamento que não apresenta maiores dificuldades. É só prestar atenção aos detalhes e logo estará proficiente nesta ferramenta.



RESUMO DO APLICATIVO

- Desenvolvedora: EvoBooks (EVO DIGITAL MEDIA Consultoria e Tecnologia Ltda).

Esse aplicativo, distribuído pela EvoBooks, é totalmente voltado à área do Ensino da Física no Ensino Médio e se destina à compreensão dos conceitos envolvidos em Cinemática Escalar e Vetorial.

É composto de Gráficos em tempo real e interativos; equações e simulações de Movimento Uniforme e Movimento Uniformemente Variado e Torricelli; conceitos necessários para a caracterização destes movimentos, como Ponto Material, Corpo Extenso, Espaço e Referencial; descrição e propriedades dos principais tipos de movimentos, como Posição, Deslocamento, Velocidade e Aceleração; e Movimentos Progressivo e Retrógrado.

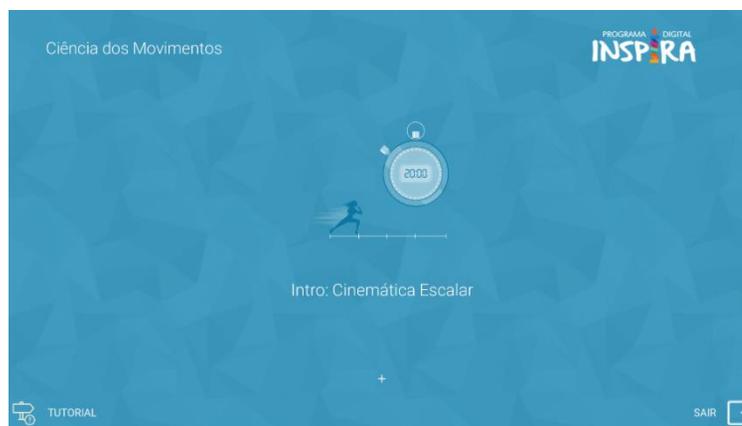
Gráficos e modelos 3D com navegação livre por objetos animados altamente detalhados e enriquecidos são algumas de suas características e ferramentas. Possui também um sistema de guia para a aula com conteúdo real, que abrange textos que explicam em detalhes as imagens projetadas.

Sua proposta é a de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, levando às salas de aula uma evolução do livro didático impresso.

Este aplicativo (Ciência dos Movimentos) faz parte de uma gama de aplicativos publicados pela EvoBooks, notadamente na área de Ciências, bastando uma pequena busca no Google Play para encontrar seus similares que não foram incluídos neste trabalho por não se adequarem às propostas de uso deste Guia.

A INTERFACE DO APLICATIVO

A tela inicial deste aplicativo é bem leve e tem seus pontos principais bem destacados, sendo bem intuitiva, pois na tela inicial fica bem destacada a figura central, ficando claro onde tocar para acessar seus recursos e também é nítido, na parte inferior da tela, a disposição dos locais onde se encontram um tutorial e o ícone de saída. Basta olhar com atenção que não será difícil compreender sua interface.



Tela inicial do aplicativo Ciência dos Movimentos

A sua proposta de aplicação de uso no ensino do conceito de Cinemática Escalar está bem clara e bem destacada na tela inicial, sendo que um índice de todo o conteúdo abordado por este App (que é a maneira como os iniciados em informática referem-se a um aplicativo para dispositivo móvel) está rapidamente disponível tocando-se o sinal de + na parte central inferior da tela inicial.

Toque no sinal de +
para acessar o índice



Acesso rápido ao índice de assuntos abordados no aplicativo.

Após iniciar o ambiente principal do aplicativo você notará uma barra à esquerda contendo o índice dos tópicos abordados, em uma sequência lógica de aprendizagem, assim como destacado anteriormente.

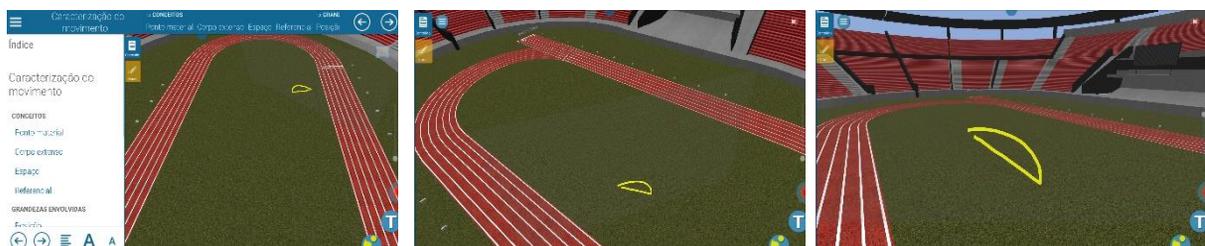
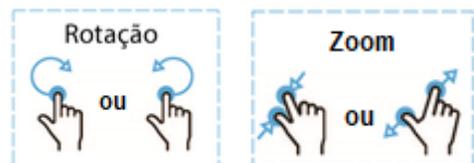
O conceito abordado neste aplicativo (Caracterização do Movimento) está dividido em Conceitos e Grandezas envolvidas, cada uma também subdivida em outros conceitos.

A seção **Conceitos** se subdivide em Ponto Material, Corpo Extenso, Espaço e Referencial; enquanto que a seção **Grandezas** está subdividida em Posição, Trajetória, Deslocamento, Velocidade Média, Velocidade Instantânea, Movimento Progressivo, Movimento Retrógrado, Aceleração Média e Aceleração Instantânea.

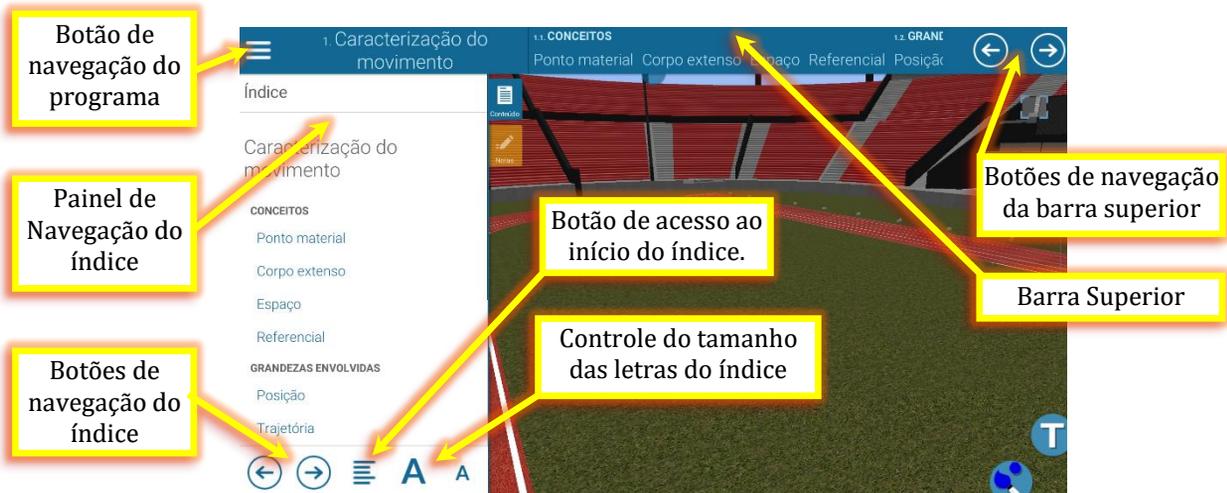
Grande parte destes tópicos são acompanhados de animações em 3D (três dimensões) com recursos de aproximação e distanciamento de imagem (zoom) que pode ser usado ou aplicado livremente em qualquer momento, enquanto que outros apresentam uma animação plana (em duas dimensões) que colaboram plenamente na compreensão do que é exposto.

Vamos então detalhar a janela principal e tudo que diz respeito ao seu funcionamento.

A **Janela Principal**, é o local onde serão mostradas todas as experiências disponíveis no índice, sendo elas em duas ou três dimensões. Os experimentos expostos em três dimensões são totalmente *rotacionáveis* e permitem o uso do *zoom*.



Exemplo de aplicação dos recursos de rotação de tela e de zoom



O botão de navegação do programa permite que você retorne ao menu inicial, salve a aula, carregue uma aula salva, redefina os controles de navegação do aplicativo (melhor não mexer aqui) e defina um perfil para o utilizador, além de oferece informações sobre o aplicativo.



Abaixo do botão de navegação do programa está a barra lateral de índice, que dispõe em sequência de aprendizagem os conteúdos a serem lecionados. Você pode, a qualquer momento, ocultar ou expandir a barra lateral de índice, tocando ou *arrastando* o botão **Conteúdo**, adjacente ao painel lateral de índice. Logo abaixo deste botão se encontra o botão **Notas**, onde obviamente você poderá fazer anotações referentes ao conceito abordado na janela principal. Ao lado, um exemplo do efeito obtido utilizando-se o gesto de arrasto sobre o ícone Notas).



Há também um pequeno ícone quadriculado azul, no canto superior esquerdo, que serve para ampliar a área ocupada pela **Janela Principal**, ocultando o índice e os comandos que ficam na parte superior da tela e que podem ser restaurados novamente.

Na parte inferior esquerda temos o **Botão Desenho** e o **Botão Texto**, para que você possa inserir anotações diretamente na animação da janela principal e fazer com que eles fiquem visíveis a qualquer espectador durante a execução da animação. Você pode inclusive alternar o tipo, tamanho e corpo da fonte a ser usada na caixa de texto, assim como a espessura e a cor das linhas usadas no desenho.



Exemplo de uso dos recursos de desenho e expansão de tela.

Achamos que essa pequena introdução já nos dá uma prévia do que é possível realizar com este aplicativo, mas fique à vontade para explorá-lo mais antes de passar adiante.

COMO CONSEGUIR O QUE QUEREMOS NESTE APLICATIVO?

O aplicativo em si já é a ferramenta iremos utilizar em nosso exemplo de aplicação no ambiente escolar.



Neste caso nem precisamos de um passo-a-passo mais aprofundado, basta efetuar a exploração anterior do mesmo, executando cada um dos passos sugeridos no índice do próprio aplicativo, lembrar dos passos existentes e proceder à adequação com a explicação do conteúdo em sala de aula, efetuando pausas para proceder à exemplificação do que está sendo exposto na narrativa do professor para que haja a contextualização visual perante o uso do aplicativo.

PROPOSTA DE USO



- Introdução aos conceitos de velocidade escalar e vetorial.

Apresentação dos conceitos com o auxílio do uso de ferramenta de informática, notadamente *smartphones* e *tablets*.

Quantidade de aulas: 2 (duas). Estas aulas apresentam conteúdo linear, então o processo de avaliação deverá ser o mesmo para o conjunto das aulas, devendo ocorrer nos últimos 20 minutos da carga horária prevista.

Tempo médio esperado para a duração da aula: 45 minutos (quarenta e cinco minutos).

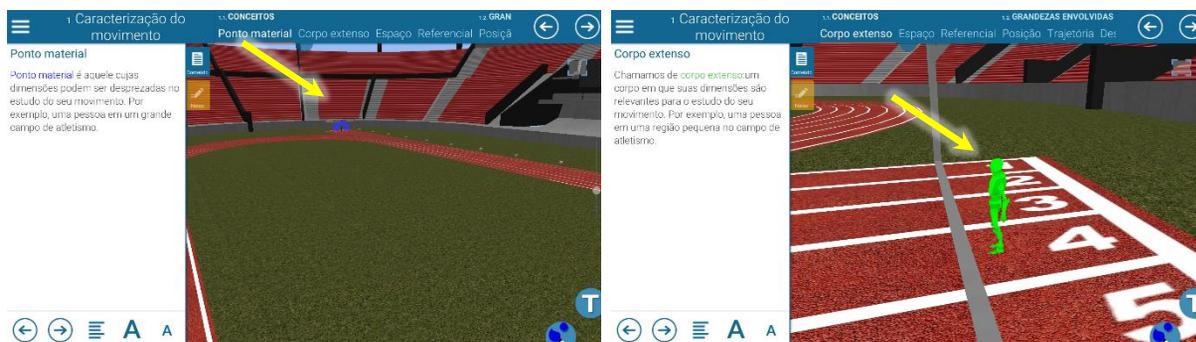
Local: Deverá ser executada em sala de aula tradicional, com o uso dos dispositivos dos próprios alunos (celulares e *tablets* com o programa previamente instalados).

Estratégia: Convocar os alunos a acompanharem a explicação do professor correlacionando-a com os exemplos que são dados na tela do aplicativo. O docente poderá propor que em determinado ponto da explicação seja dado maior destaque para um ou outro tema em específico, como, por exemplo, na diferenciação de Movimento Acelerado e Movimento Retrógrado.



O que se espera: Espera-se que alunos consigam compreender os conceitos básicos da Cinemática Escalar e da Cinemática Vetorial, identificando de maneira correta os tipos de movimentos, correlacionando-os corretamente com as repostas dos exercícios propostos e aplicando de maneira correta estes conceitos em situações problema de seu cotidiano.

Veja abaixo mais alguns exemplos de diferenças que podem ser abordadas como exemplos materiais de uma explicação em que se utiliza um método expositivo.



Demonstração dos conceitos de Ponto Material e Corpo Extenso.



Demonstração dos conceitos de Movimento Progressivo e Movimento Retrógrado.

Vale ressaltar que na comparação entre tipos de movimentos é possível pausar o deslocamento dos objetos. Não é difícil pensar em infinitas combinações e oportunidades de utilização dessas comparações em sala de aula.

INSTRUMENTAL DE PLANEJAMENTO

Aula 1

Eixo Temático	Conteúdo	Habilidades	Metodologia Utilizada	Instrumental Avaliativo
Símbolos/ Códigos e Movimentos Com Suas Conservações e Variações Com Aplicações Tecnológicas	O que se estuda na cinemática Tipos de Movimentos	Identificar a posição de um corpo em uma trajetória. Reconhecer a importância da definição do referencial. Diferenciar deslocamento e distância percorrida. Compreender velocidade e aceleração escalar média.	Método expositivo com aplicações tecnológicas.	Verificação subjetiva de aprendizagem de acordo a com Portaria 4563/2015-GAB/SEDUC.

Aula 2

Eixo Temático	Conteúdo	Habilidades	Metodologia Utilizada	Instrumental Avaliativo
Símbolos/ Códigos e Movimentos Com Suas Conservações e Variações Com Aplicações Tecnológicas	O que se estuda na cinemática Tipos de Movimentos	Reconhecer características dos movimentos retilíneo uniforme. Compreender o conceito de aceleração. Identificar as características de um MRUV.	Método expositivo com aplicações tecnológicas.	Verificação subjetiva de aprendizagem de acordo a com Portaria 4563/2015-GAB/SEDUC.

ATIVIDADES PROPOSTAS

Espera-se que no tempo previsto correspondente à parcela final das aulas (vinte minutos) os alunos façam uso do aplicativo para efetuar revisões sobre o conteúdo lecionado e ponderar de maneira coerente e assertiva sobre o assunto abordado nas atividades propostas.



01. A respeito do conceito de ponto material, é correto afirmar que:

- Uma formiga é certamente um ponto material.
- Um carro numa estrada, fazendo uma viagem, pode ser considerado um ponto material.
- Um elefante não é, certamente, um ponto material.
- Um carro manobrando numa garagem é um ponto material.
- A Terra é um ponto material em seu movimento de rotação.

Gabarito: **B**

02. (UFES - Adaptada) Uma pessoa está sentada num ônibus exatamente embaixo de uma lâmpada presa ao teto. A pessoa está olhando para frente. O ônibus está movimentando-se numa reta com rapidez constante. De repente a lâmpada se desprende do teto e cai. Onde cairá a lâmpada?

- Onde bem entender.
- Atrás da pessoa.
- Ao lado da pessoa.
- Na frente da pessoa.
- Em cima da pessoa.

Gabarito: **D**

03. Dizemos que os conceitos de movimento e repouso são relativos, pois dependem do sistema de referência. Com base nisso é correto afirmar que:

- I. Um corpo parado em relação a um referencial pode estar em movimento em relação a outro referencial.
- II. Um livro colocado sobre uma mesa está em repouso absoluto, pois, para qualquer referencial adotado, sua posição não varia com o tempo.
- III. Em relação a um edifício, o elevador estacionado no terceiro andar está em repouso. Porém, em relação ao Sol, o mesmo elevador encontra-se em movimento.

- a) somente a I está correta
- b) somente a II está correta
- c) somente a III está correta
- d) somente a I e III estão corretas
- e) somente a II e III estão corretas

Gabarito: **D**

04. (UEPB) Um professor de física verificando em sala de aula que todos os seus alunos estavam sentados, passou a fazer algumas afirmações para que eles refletissem e recordassem alguns conceitos sobre movimento. Das afirmações seguintes formuladas pelo professor, a única correta é:

- a) Pedro (aluno da sala) está em repouso em relação aos demais colegas, mas todos nós estamos em movimento em relação à Terra.
- b) Mesmo para mim (professor), que não paro de andar, seria possível achar um referencial em relação ao qual eu estivesse em repouso.
- c) A velocidade dos alunos que eu consigo observar agora, sentados em seus lugares, é nula para qualquer observador humano.
- d) Como não há repouso absoluto, nenhum de nós está em repouso em relação a nenhum referencial.
- e) O Sol está em repouso em relação a qualquer referencial.

Gabarito: **B**

05. (Cefet-PR) Imagine um ônibus escolar parado no ponto de ônibus e um aluno sentado em uma de suas poltronas. Quando o ônibus entra em movimento sua posição no espaço se modifica: ele se afasta do ponto de ônibus. Dada esta situação, podemos afirmar que a conclusão ERRADA é que:

- a) neste exemplo, o referencial adotado é o ônibus. (É o ponto de ônibus)
- b) o aluno que está sentado na poltrona, acompanha o ônibus, portanto também se afasta do ponto de ônibus.
- b) podemos dizer que um corpo está em movimento em relação a um referencial quando a sua posição muda em relação a esse referencial.
- c) o aluno está parado em relação ao ônibus e em movimento em relação ao ponto de ônibus, se o referencial for o próprio ônibus.
- e) para dizer se um corpo está parado ou em movimento, precisamos relacioná-lo a um ponto ou a um conjunto de pontos de referência.

Gabarito: **A**

06. Um motorista observa que entre os pontos A e B de uma estrada plana e horizontal o marcador de velocidade (velocímetro) de seu automóvel marca sempre o mesmo valor, 60 km/h. Só ao passar por B ele percebe que o limitador de velocidade de seu veículo estava acionado. Sobre o movimento do veículo entre os pontos A e B é correto afirmar que:

- a) foi progressivo e certamente uniforme.
- b) foi retrógrado e certamente uniforme.
- c) foi certamente retilíneo e uniforme.
- d) foi retilíneo e progressivo.
- e) foi uniforme, não podendo garantir se progressivo ou retrógrado.

Gabarito: **C**



APLICATIVO 4

FísicaApp



TIPO DE DISPOSITIVO NECESSÁRIO

- *Smartphone* ou *Tablet*.

O QUE PODE SER TRABALHADO

- Cinemática Escalar e Vetorial.

Apresenta conceitos básicos e características dos principais tipos de movimento.

ONDE ADQUIRIR



- Disponível no site Google Play, que o descreve como “FÍSICA_APP” (busque por Evanildo APP), ou então no link

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

NÍVEL DE DIFICULDADE

- Fácil.

Este aplicativo requer pouco domínio de informática para ser adequadamente utilizado e em pouquíssimo tempo você entenderá sua dinâmica de funcionamento. Possui curva de aprendizagem rápida.



RESUMO DO APLICATIVO

- Desenvolvedor: Evanildo Oliveira.

Este aplicativo foi desenvolvido para auxiliar professores de Física do Ensino Médio no ensino do Movimento Uniforme (MU) e Movimento Uniformemente Variado (MUV). Contém resumos, simulações e animações que visam facilitar a compreensão e o aprendizado dos conteúdos por parte dos alunos.

Possui sugestões de atividade para as simulações, contendo procedimentos e questionário.

Dispõe de teorias, gráficos e animações a respeito de tópicos de Introdução à Cinemática e conceitos necessários para a caracterização dos tópicos já descritos de MU e MUV. Algumas destas animações são interativas e podem gerar gráficos pertinentes às mesmas.

Sua proposta é facilitar o processo de aquisição e compreensão dos conceitos de MU e MUV, utilizando um processo menos maçante que a exposição teórica trivial em salas de aula.

Por abranger também a realização de cálculos e o processo de criação de gráficos relativos aos tipos de movimento, foi incluído neste Guia com o propósito de ser um aplicativo complementar ao abordado no capítulo anterior.

A INTERFACE DO APLICATIVO

A correlação deste aplicativo com a disciplina de Física fica clara logo em seu menu inicial, que não deixa dúvida quanto a seu uso e destaca seus tópicos com barras enormes, em contraste claro com o fundo de sua janela. Desde o início não deixa dúvidas de como sua interface deve ser utilizada.



Menu inicial do aplicativo FísicaApp

Ao acessarmos a primeira barra (que tem função de botão) nos deparamos com o texto explicativo e figuras referentes aos tópicos de Cinemática, destacando fórmulas e principais unidades de grandeza utilizadas em sua mensuração, de uma maneira bem

concisa e superficial, mas eficiente se for acompanhada em sala de aula pela explicação do professor.

Notam-se claramente as figuras e fórmulas em destaque neste App

POSIÇÃO / ESPAÇO

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

$$\Delta S = S_2 - S_1$$

ΔS: Deslocamento / Variação da posição

S1: Posição no instante t1

S2: Posição no instante t2

VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{S_2 - S_1}{t_2 - t_1}$$

Vm: Velocidade escalar média

ΔS = S2 - S1: Deslocamento / Variação da posição

Exemplo de conteúdo dentro da seção Introdução à Cinemática

A segunda barra do menu inicial leva à um ambiente mais completo, destinado à compreensão dos conceitos do **Movimento Uniforme - MU**, ambiente este que além de possuir também teoria, gráficos e fórmulas dentro do contexto de sua abordagem, possui subdivisões para a realização de Simulações e Animações de Movimento Progressivo, Movimento Retrógrado e Movimento Uniforme.

SIMULAÇÕES / ANIMAÇÕES

- MOVIMENTO PROGRESSIVO
- MOVIMENTO RETRÓGRADO
- MOVIMENTO UNIFORME - MU

MOVIMENTO UNIFORME

DIGITE O VALOR DA VELOCIDADE (V)

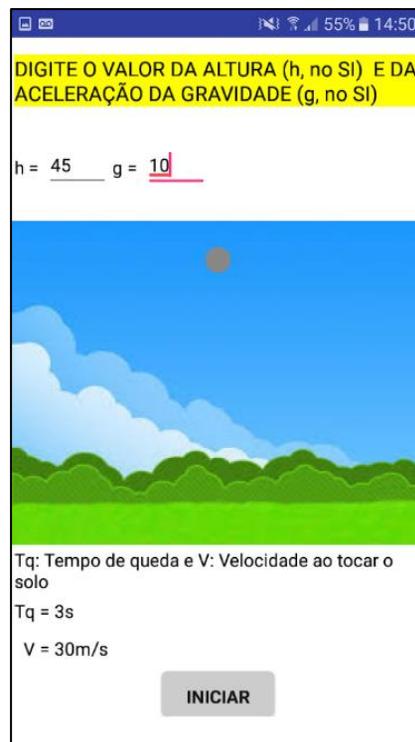
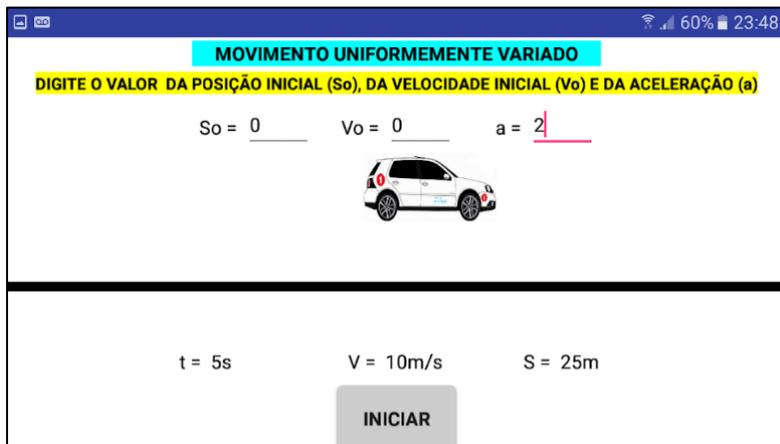
V = 2 t = 5s S = 10m

INICIA

Movimento Uniforme UM é a única simulação disponível da seção. As duas primeiras são somente animações.

Acesso às animações e à simulação dentro da seção Movimento Uniforme - MU.

Dentro da seção Movimento Uniformemente Variado (MUV), assim como nas anteriores, temos a presença de texto explicativo, figuras, fórmulas, gráficos e também de uma subseção de Simulações e Animações, sendo, desta vez, somente duas: Velocidade e Posição versus Tempo e Queda Livre, cada uma contando com uma única simulação em forma de animação.



Animações disponíveis na seção Movimento Uniformemente Variado - MUV.

E, por fim, a seção Procedimentos e Questionário (melhor utilizar o *online*, pois o *offline* apresenta um tipo de falha em alguns aparelhos) apresenta propostas de uso deste aplicativo no ensino da Cinemática.

COMO CONSEGUIR O QUE QUEREMOS NESTE APLICATIVO?

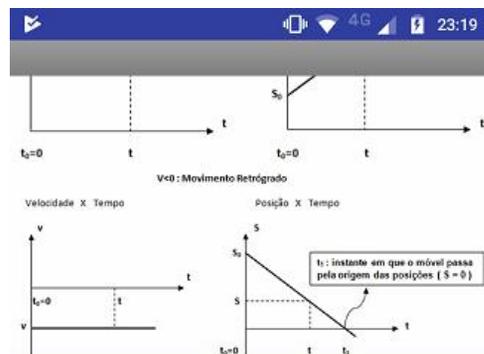
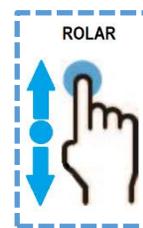
Vamos utilizar o aplicativo para facilitar a assimilação dos conhecimentos básicos de Cinemática Escalar para alunos do 1º Ano do Ensino Médio das escolas públicas. Um exemplo é efetuar a entrada de dados em um dos simuladores animados disponíveis. Iremos usar o do MU para a construção de um Diagrama Horário do Movimento Uniforme.



Para a construção do gráfico é necessário seguir o seguinte passo-a-passo: Acessar a barra Movimento Uniforme – MU, na tela inicial.



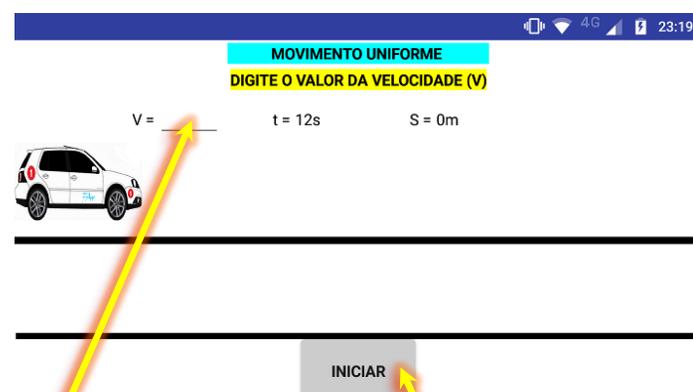
Logo após, já na tela do MUV, *role a tela* até atingir o final da mesma, onde se encontram as opções de **Simulações/Animações** e escolha (toque) em Movimento Uniforme. Após acessar a tela referente à simulação do



Movimento Uniforme, é só digitar o valor da velocidade e acompanhar o valor da posição (S) que mudará a cada segundo que passa, bastando anotar esse valor para proceder a construção do gráfico desejado. Vale notar que este programa não possui uma ferramenta de geração de gráficos do MU, então, com vistas à obtenção da proficiência desejada, este gráfico deverá ser construído a mão pelo aluno.



Escolha Movimento Uniforme - MU



Insira o valor V da velocidade desejada

Clique em iniciar e anote os valores

PROPOSTA DE USO



- Introdução aos conceitos de velocidade escalar.

Apresentação dos conceitos com o auxílio do uso de ferramenta de informática, notadamente *smartphones* e *tablets*.

Quantidade de aulas: 2 (duas). Na primeira aula há apresentação dos conceitos da Física envolvidos no uso do software (através do próprio aplicativo e também por método expositivo por parte do professor) e de seus recursos. Enquanto que na segunda aula haverá a aplicação das atividades propostas.

Tempo médio esperado para a duração da aula: 90 minutos (duas aulas de quarenta e cinco minutos).

Local: Deverá ser executada em sala de aula tradicional, com o uso de régua, caneta, caderno e celulares ou *tablets* dos próprios alunos (com o aplicativo em estudo já previamente instalado).

Estratégia: Na primeira aula deve-se convocar os alunos a acompanharem a base teórica presente no aplicativo, enriquecida com a explicação por parte do professor de todos os conceitos de física pertinentes, correlacionando-os com as animações que são fornecidas pelo aplicativo. Na segunda aula os alunos deverão resolver as atividades propostas.



O que se espera: É de se esperar que alunos consigam compreender que a ideia 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 e o MUV, diferenciar movimentos progressivo e retrógrado, conhecer propriedades dos gráficos da velocidade e da posição em função do tempo no MU e no MUV e que consiga construir os gráfico pertinentes à estes tipos de movimentos.

INSTRUMENTAL DE PLANEJAMENTO

Aula 1

Eixo Temático	Conteúdo	Habilidades	Metodologia Utilizada	Instrumental Avaliativo
Símbolos/ Códigos e Movimentos Com Suas Conservações e Variações Com Aplicações Tecnológicas.	O que se estuda na cinemática. Tipos de Movimentos.	Identificar a posição de um corpo em uma trajetória. Reconhecer a importância da definição do referencial. Diferenciar deslocamento e distância percorrida. Compreender velocidade e aceleração escalar média. Compreender o conceito de aceleração. Diferenciar movimentos progressivo e retrógrado. Reconhecer características dos movimentos Uniforme e Uniformemente Variado. Identificar as características de MU e MUV.	Método expositivo com aplicações tecnológicas.	Verificação subjetiva de aprendizagem de acordo a com Portaria 4563/2015-GAB/SEDUC.

Aula 2

Eixo Temático	Conteúdo	Habilidades	Metodologia Utilizada	Instrumental Avaliativo
Símbolos/ Códigos e Movimentos Com Suas Conservações e Variações Com Aplicações Tecnológicas.	O que se estuda na cinemática. Tipos de Movimentos.	Construir gráficos da velocidade e da posição em função do tempo no MU e no MUV.	Método expositivo com aplicações tecnológicas.	Verificação subjetiva de aprendizagem de acordo a com Portaria 4563/2015-GAB/SEDUC.

ATIVIDADES PROPOSTAS

No espaço de tempo da segunda aula é de se esperar que os alunos façam uso do aplicativo para responder de maneira assertiva as atividades propostas sobre o assunto abordado na anterior.



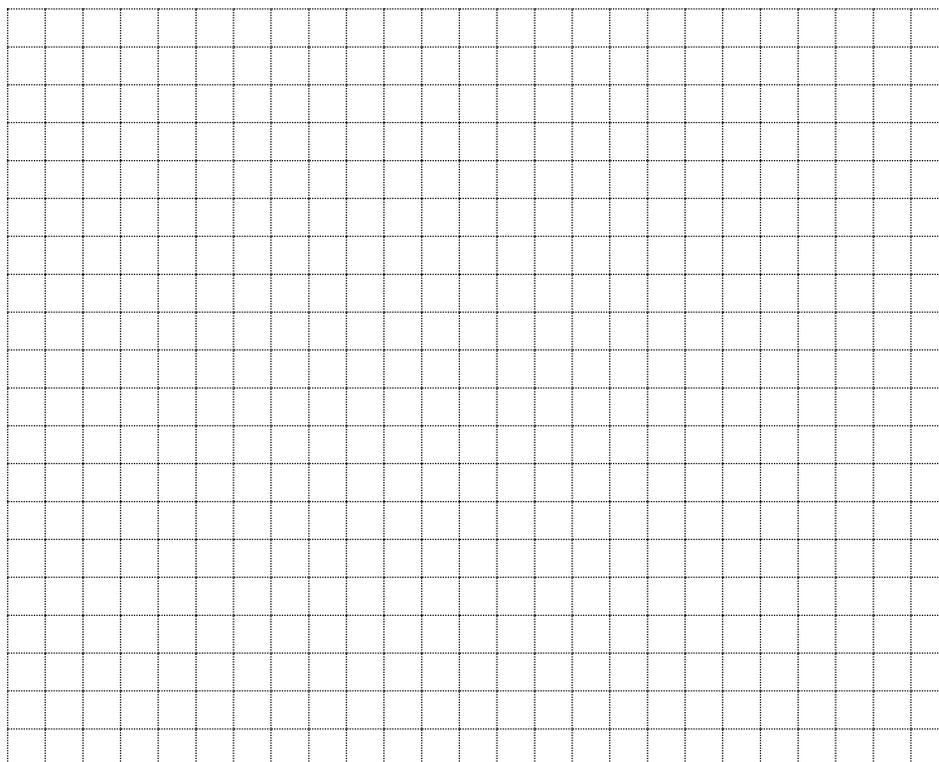
01. Abrindo a Simulação do MOVIMENTO UNIFORME – MU, digite na caixa de texto ao lado de V o valor 1 e clique no botão INICIAR. Preencha na tabela abaixo os valores de S de acordo com o instante de tempo.

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

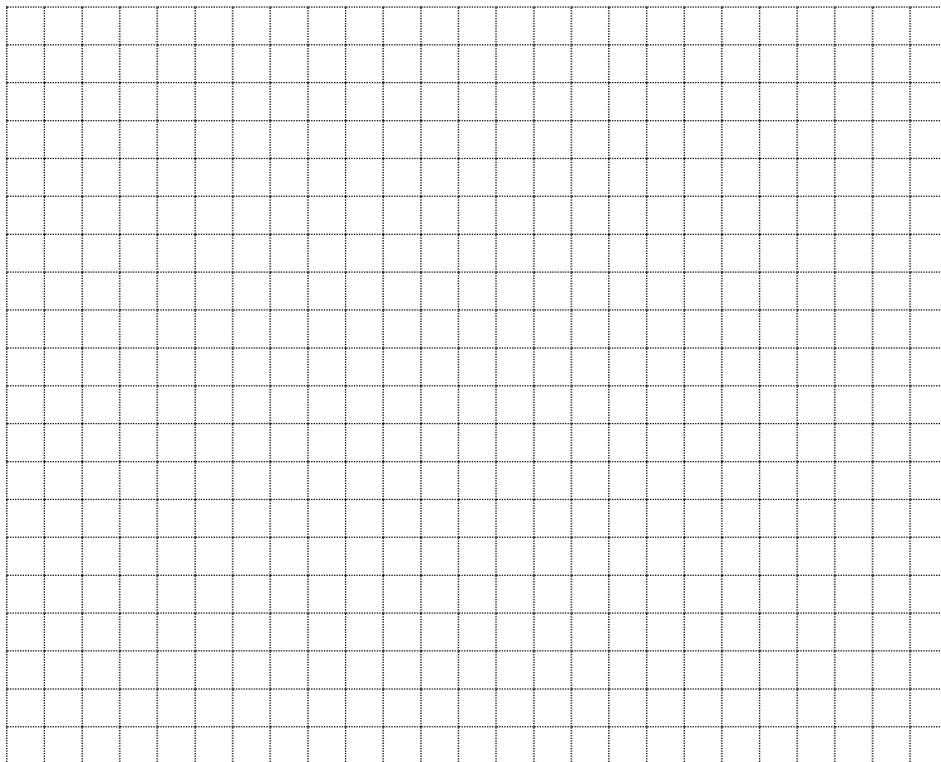
02. Abrindo a Simulação do MOVIMENTO UNIFORME – MU, digite na caixa de texto ao lado de V o valor 2 e clique no botão INICIAR. Preencha na tabela abaixo os valores de S de acordo com o instante de tempo.

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

03. Esboce o gráfico da posição S em função do tempo t para a velocidade $V = 1$, utilizando os dados recolhidos no experimento relativo à tabela da questão 01.



04. Esboce o gráfico da posição S em função do tempo t para a velocidade $V = 2$, utilizando os dados recolhidos no experimento relativo à tabela da questão 02.



05. Dentro da seção destinada ao Movimento Uniformemente Variado - MUV, abrindo a Simulação VELOCIDADE/POSIÇÃO X TEMPO, digite na caixa de texto ao lado de S_0 o valor 0, ao lado de V_0 o valor 0 e ao lado de a o valor 2 e clique no botão INICIAR.

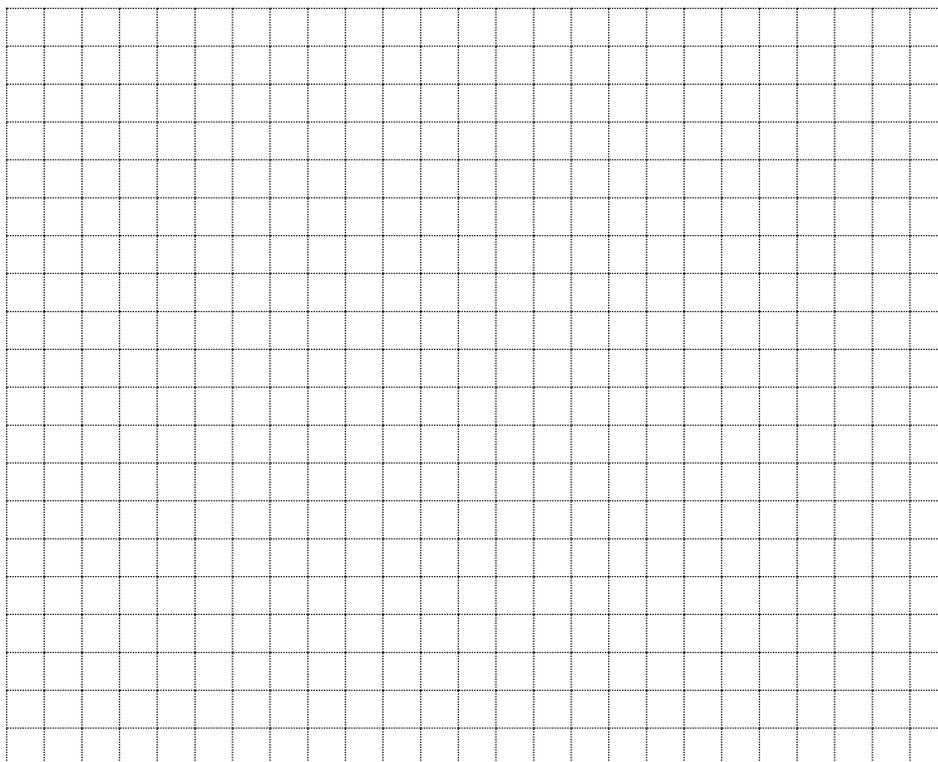
Preencha na tabela abaixo os valores de S de acordo com a velocidade aferida.

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

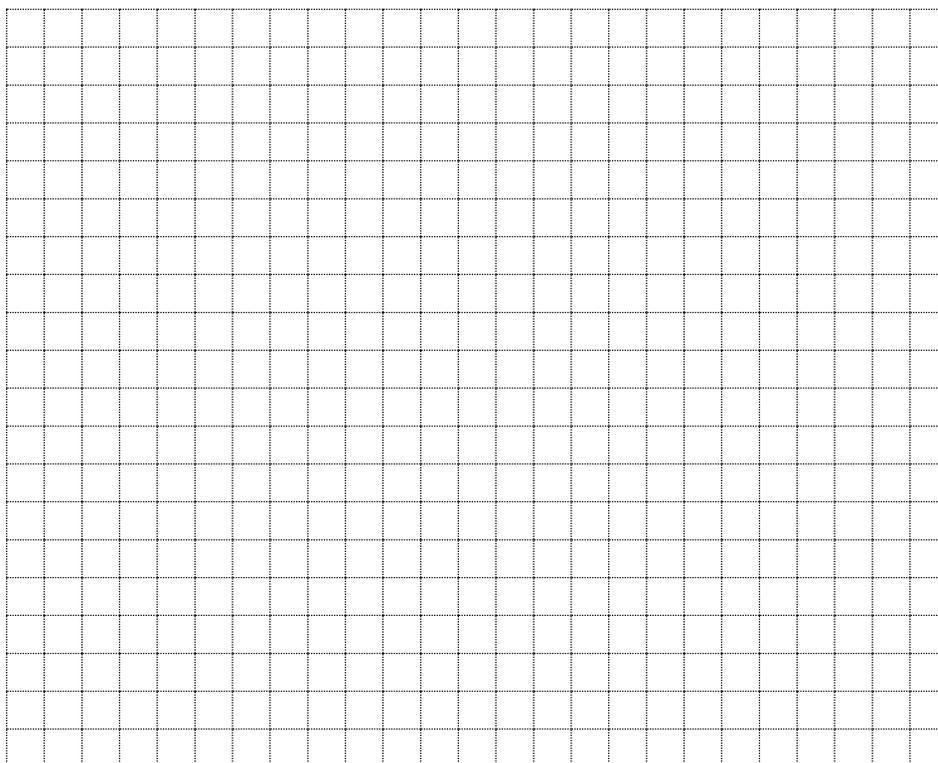
06. Dentro da seção destinada ao Movimento Uniformemente Variado - MUV, abrindo a Simulação VELOCIDADE/POSIÇÃO X TEMPO, com os procedimentos da questão anterior, preencha os valores da posição S de acordo com o instante tempo t

Tempo t (s)	Posição S (m)
0	
2	
4	
6	

07. Esboce o gráfico da velocidade V em função do tempo t , utilizando os dados recolhidos no experimento relativo à tabela da questão 05.



08. Esboce o gráfico da posição S em função do tempo t para, utilizando os dados recolhidos no experimento relativo à tabela da questão 06.



APLICATIVO 5

Objetos NOA



TIPO DE DISPOSITIVO NECESSÁRIO

► Microcomputador. Porém seu uso é possível em *Smartphones* e *Tablets* que possuam navegadores com suporte à tecnologia Flash.

O QUE PODE SER TRABALHADO

► Diversos tópicos das Ciências ou da Física.

Apresenta animações simuladas da aplicação de conceitos dos principais ramos da Física.

ONDE ACESSAR



► Disponível no site do desenvolvedor.

<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/objetosaprendizagem/index.html>

NÍVEL DE DIFICULDADE

► De Fácil à **Médio**.

A curva de aprendizagem é relativa à simulação que for executada. Necessita apenas de uma rápida ambientação ao aplicativo, na maioria das vezes. No entanto acessar os aplicativos pode ser trabalhoso.



RESUMO DO APLICATIVO

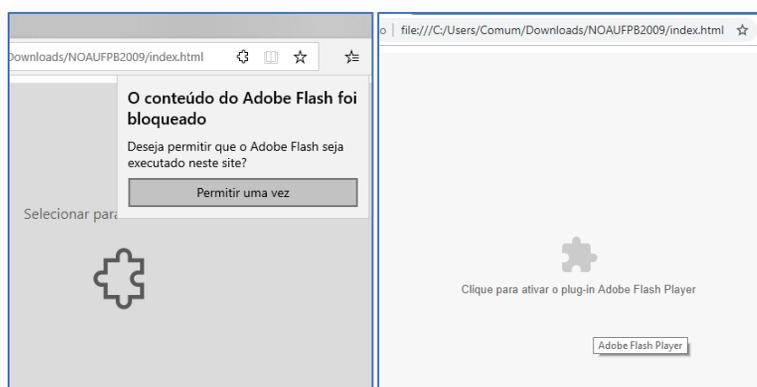
► Desenvolvedor: Núcleo de Construção de Objetos de Aprendizagem da Universidade Federal da Paraíba - UFPB.

O Núcleo de Construção de objetos é uma página de internet que reúne uma grande quantidade de objetos de aprendizagem e um repositório de pequenos aplicativos voltados à demonstração ou simulação de conceitos previamente abordados em sala de aula. Apresenta a teoria dos conceitos físicos através de um mapa conceitual presente em todos os seus objetos de aprendizagem, servindo como ferramenta de estruturação conceitual de cada um dos temas apresentados nesse ambiente virtual. Estes objetos de aprendizagem tentam aguçar a curiosidade do aluno e instigar a sua intuição, de modo a facilitar a construção pessoal de significados sobre cada um dos assuntos abordados.

Os aplicativos disponíveis evitam, de certa maneira, a utilização de fórmulas e equações na descrição dos fenômenos e construção dos modelos pertinentes, instigando os alunos a construir a sua percepção intuitiva do fenômeno e o seu modelo da situação, de maneira a criar uma percepção intuitiva sobre determinado conteúdo. Dessa forma acredita-se que o aluno terá mais facilidade em entender os modelos científicos relacionados aos temas investigados e, em particular, perceber esses modelos como uma construção humana.

A INTERFACE DE ACESSO AOS APLICATIVOS

Ao digitar na barra de endereço de qualquer navegador o link de acesso ao site dos objetos do NOA, depara-se com uma mensagem de permissão de execução deste aplicativo, já que ele é desenvolvido com a tecnologia Flash, amplamente conhecida por ser meio instável podendo, em alguns casos, ‘congelar’ o navegador de internet. No entanto, nós já testamos este aplicativo e tudo correu muito bem. Você poderá autorizar a execução do mesmo sem se preocupar.

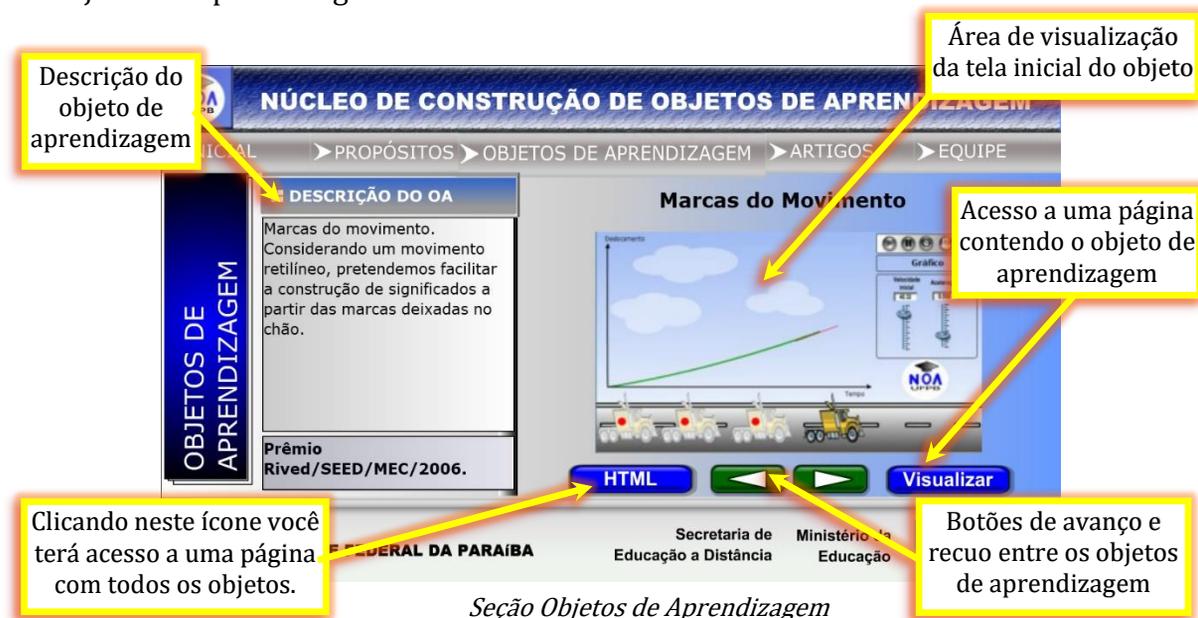


A figura acima mostra à esquerda o processo de permissão no navegador EDGE, parte integrante do Microsoft Windows 10; à direita o processo de permissão no navegador Chrome, disponibilizado para download pela Google. No entanto ele provavelmente não funcionará no Firefox, distribuído pela Mozilla Foundation.



Tela Inicial do Núcleo de Construção de Objetos de Aprendizagem

A barra de navegação apresenta acesso rápido a esta mesma página inicial, aos propósitos do projeto, aos objetos de aprendizagem, aos artigos disponíveis para consulta e ao detalhamento dos integrantes que fazem parte do núcleo de desenvolvedores deste projeto. Também detalha a propriedade do mesmo, fazendo referência à UFPB e a todos os programas com os quais tem parceria no desenvolvimento e hospedagem deste núcleo de objetos de aprendizagem.



Seção Objetos de Aprendizagem

Caso não se sinta confortável ao ter que avançar pelos objetos um a um para encontrá-los, você poderá acessar uma nova página clicando em HTML na seção 'Objetos de Aprendizagem', como demonstrado na próxima figura.



Página em formato HTML destinada à seleção dos Objetos de Aprendizagem

Há ainda mais duas maneiras diferentes de efetuar este acesso aos objetos de aprendizagem. A primeira consiste em visitar a página do professor responsável pelo projeto (disponível no endereço <http://www.fisica.ufpb.br/~romero>), que também concede acesso aos objetos e possui um visual mais tradicional, colocando os AO (objetos de aprendizagem) lado a lado e identificando-os de maneira direta e simples. E a segunda maneira é baixar todos os aplicativos disponíveis diretamente do site do professor Romero Tavares, responsável pela coordenação do projeto NOA, através do endereço <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/NOAUFPB2009.zip>. Você receberá o arquivo **NOAUFPB2009.zip** contendo cópia de todo o site, terá que descompactar este arquivo e procurar na pasta descompactada pelo arquivo **index.html** e executá-lo. É um processo um pouco mais complicado, mas que tem a vantagem de não necessitar de acesso à internet. Mas cá pra nós, é bem mais cômodo executá-lo diretamente no site oficial do projeto.

COMO CONSEGUIR O QUE QUEREMOS NESTE APLICATIVO?

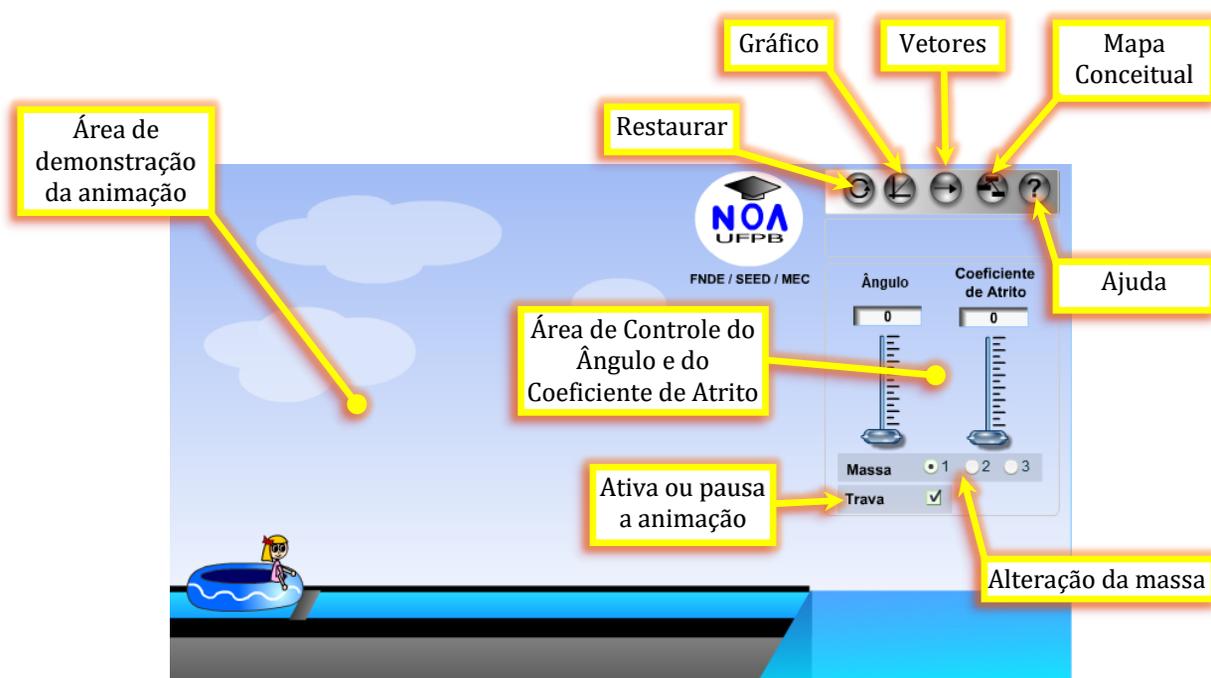
Vamos descrever em passos simples, de acordo com o conceito físico que queremos abordar neste momento, a utilização do objeto de animação interativa necessário ao desenvolvimento da nossa proposta de aula, o aplicativo **Forças no Plano Inclinado**.



Página referente ao simulador *Forças no Plano Inclinado* do NOA

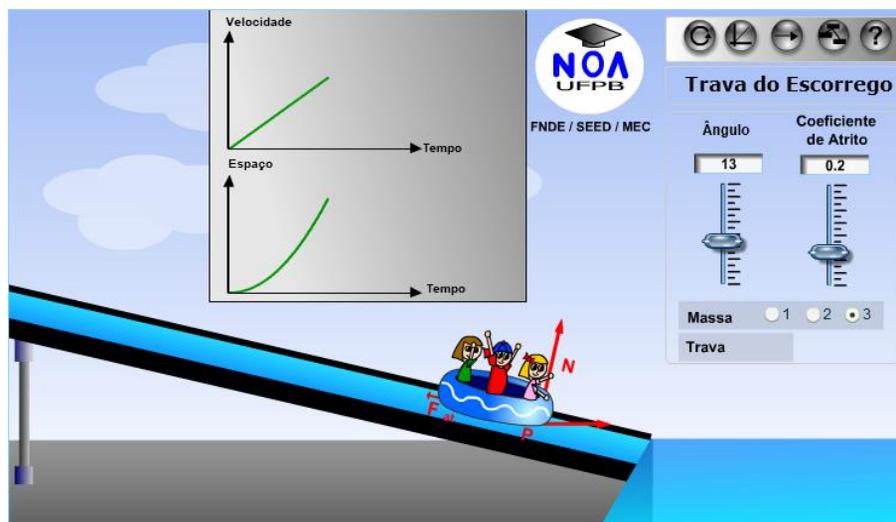
Na tela inicial do aplicativo estão destacadas as seções *Guia do Professor*, que dá acesso à base pedagógica indicada para a aplicação do conceito; *Saiba Mais*, que apresenta conceitos físicos ligados ao tema proposto; *Galileu e o Plano Inclinado*, que aborda um pouco da história do tema abordado; *Mapa Conceitual*, apresentando um diagrama das correlações entre o tema atual, os anteriores e os posteriores; *Questões e Desafios*, composta por atividades a serem aplicadas quando do término da exploração da animação interativa e a *Animação Interativa Sobre as Forças no Plano Inclinado*, que é o objeto de aprendizagem em si.

Vamos então proceder à identificação dos elementos que perfazem o conjunto deste aplicativo educacional.



Página referente ao simulador Forças no Plano Inclinado do NOA.

É bem intuitivo que nesta aplicação você poderá alterar os valores referentes ao ângulo do plano inclinado, adicionar ou não o valor do coeficiente de atrito e adicionar ou reduzir a massa do objeto que desliza. Também é possível demonstrar em gráficos construídos em tempo real os resultados do experimento realizado, demonstrando ou não os vetores existentes neste movimento.



Exemplo da execução do aplicativo, com variáveis inseridas e gráficos e vetores visíveis.

Na figura acima é possível notar que há uma mudança constante do gráfico nos eixos coordenados e que esta mudança corresponde à aplicação de conceitos como força, velocidade, aceleração, atrito, gravidade, ação e reação, inércia, vetores, projeção ortogonal e ângulo crítico, que estão inseridos na animação interativa.

PROPOSTA DE USO



► Utilizando software educacional voltado à demonstração dos conceitos que envolvem o plano inclinado, espera-se que o professor atue como facilitador da aprendizagem significativa dos conceitos abordados, ajudando os alunos a interagir com o objeto e construir significados.

Quantidade de aulas: 1 (uma). Após aula expositiva dos conceitos que regem os princípios envolvidos no plano inclinado os alunos deverão simular a aplicação destes conceitos em um ambiente de animação interativa oferecida pelo NOA, utilizando conhecimento prévio e o uso da ferramenta para interagir de maneira adequada com as atividades avaliativas propostas.

Tempo médio esperado para a duração da aula: 45 minutos (aula de quarenta e cinco minutos).

Local: deverá ser executada em Laboratório de Informática, com o uso microcomputadores conectados à internet pertencentes à própria instituição de ensino,

Estratégia: Deve-se convocar os alunos a aplicarem de forma lúdica e divertida a base teórica adquirida com a explicação efetuada pelo professor dos conceitos de física pertinentes ao tema proposto, correlacionando-a com a animação interativa disponível no aplicativo, conforme solicitam as questões propostas no formulário de avaliação de aprendizagem.



O que se espera: Que o aluno perceba as consequências físicas do estudo de um fenômeno quando variamos o coeficiente de atrito entre a superfície e a boia e o ângulo de inclinação e que se sintam incentivados a responder a lista de questões anexa a este objeto de aprendizagem, de forma que possa reconstruir os conceitos abordados nesta ferramenta.

INSTRUMENTAL DE PLANEJAMENTO

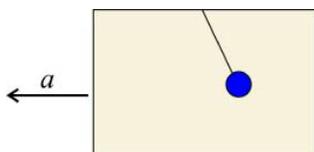
Eixo Temático	Conteúdo	Habilidades	Metodologia Utilizada	Instrumental Avaliativo
Símbolos/ Códigos e Movimentos Com Suas Conservações e Variações Com Aplicações Tecnológicas.	Força de atrito. Variações da aceleração da gravidade.	Caracterizar vetorialmente a grandeza força. Reconhecer situações em que a força resultante provoca aceleração. Compreender a decomposição da força peso na resolução de problemas de plano inclinado.	Método expositivo com aplicações tecnológicas.	Verificação subjetiva de aprendizagem de acordo a com Portaria 4563/2015-GAB/SEDUC.

ATIVIDADES PROPOSTAS

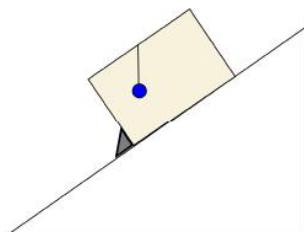
O tempo de aula é destinado à ambientação e execução do aplicativo proposto por parte dos alunos. Espera-se que os mesmos consigam fazer uso do aplicativo de modo a proceder à simulação e que consigam, de forma razoavelmente fácil, responder corretamente as atividades propostas neste instrumental de avaliação de habilidades adquiridas.



01. Um acelerômetro (dispositivo que indica se o corpo está acelerado ou não) pode ser construído com um pêndulo e uma caixa, como mostrado na figura 1.



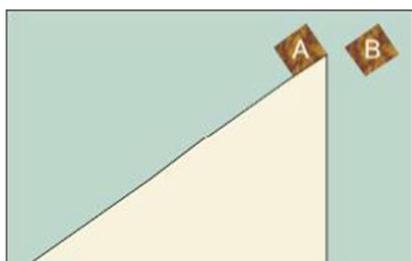
Quando a caixa é acelerada o pêndulo inclina-se na direção contrária a aceleração. Se na animação em vez de crianças na boia tivéssemos essa caixa em repouso pela ação da trava, o pêndulo estaria na posição vertical (figura 2).



Então o que aconteceria quando retirássemos a trava?

(Justifique sua resposta)

02. Em relação as velocidades dos blocos mostrados na figura abaixo, ao chegarem ao solo após serem abandonados na ausência de atrito, podemos dizer que:



- a) Suas velocidades são iguais.
- b) O Bloco A chega com velocidade maior.
- c) O Bloco B chega com velocidade maior.

(Justifique sua resposta).

03. Duas crianças de massas diferentes descem o tobogã da animação separadamente. Desconsiderando o atrito, qual das crianças chega primeiro na água?

- a) A criança que possui a maior massa.
- b) A criança que possui a menor massa.
- c) As duas crianças chegam ao mesmo tempo.

(Justifique sua resposta)

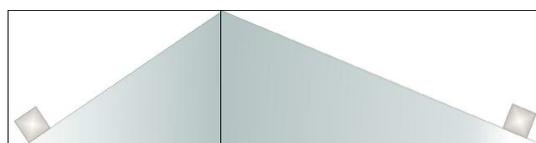
04. Conta-se que Galileu Galilei, deixando cair duas esferas de massas diferentes da Torre de Pisa, descobriu que as duas esferas chegam ao mesmo tempo no chão. Não se sabe ao certo se ele realmente fez essa experiência.

Suponha que você deixe cair duas esferas do alto de uma torre a partir do repouso, sendo que uma é feita de aço e outra de isopor. Qual das duas irá chegar ao chão primeiro?

(Justifique sua resposta.)

05. As crianças da animação descem a rampa com uma determinada inclinação quando há atuação da força de atrito. Qual a inclinação necessária para uma criança deslizar na animação quando o coeficiente de atrito for aproximadamente 0.360? O valor da inclinação muda quando aumentamos o número de crianças?

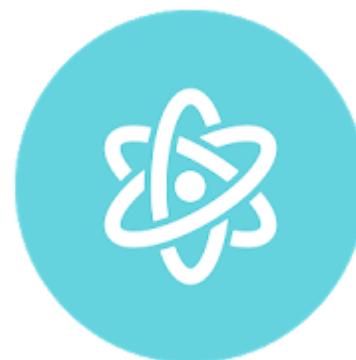
06. Em qual situação é mais fácil levar o bloco ao ponto mais alto?



(Justifique sua resposta).

APLICATIVO 6

Lab Virtual CDDF



TIPO DE DISPOSITIVO NECESSÁRIO

► Microcomputador com sistema operacional Windows (*desktop* ou *notebook*). Seu uso não é possível em dispositivos móveis como celulares ou *tablets*.

O QUE PODE SER TRABALHADO

► Mecânica: Conservação de Energia, Empuxo, Força Elástica, Momento Linear, Movimento Circular Uniforme, Movimento Retilíneo Uniforme, Movimento Retilíneo Uniformemente variado e Plano Inclinado.

ONDE ACESSAR



► Disponível para distribuição no site Só Física, em sua seção destinada ao *download* de *softwares* de Física, que o cita como Laboratório Virtual – CDDF. Para proceder ao seu *download* em formato compactado zip deve-se acessar o endereço <https://www.sofisica.com.br/programas/labvirt.zip>.

NÍVEL DE DIFICULDADE

► **Médio.**

Possui curva de aprendizagem moderada. A atenção aos seus pormenores é necessária e os comandos não são facilmente percebidos.



RESUMO DO APLICATIVO

► Desenvolvedor: UNESP – *Campus* de São José do Rio Preto.

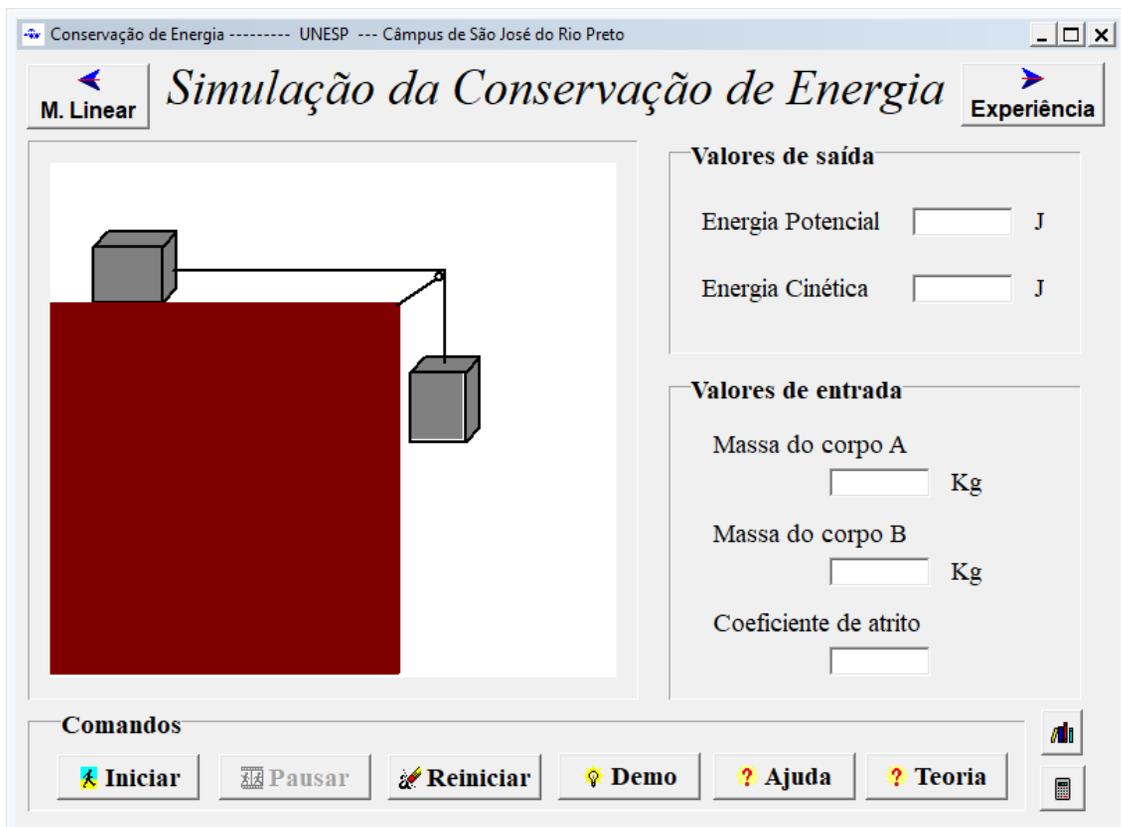
O Laboratório Virtual de Física CDDF é composto por um conjunto de pequenos programas que se propõem à simular conceitos de Dinâmica, possuindo não só um ambiente de simulação de eventos, mas permite também que se responda questões previamente elaboradas em uma seção destinada à execução de experiências em que as mesmas podem ter valores manualmente determinados ou em partir de valores totalmente aleatórios, sem fazer uso de valores previamente estabelecidos, o que visa incentivar o aluno a não perder o interesse pelo aplicativo devido à sua simplicidade.

Pode ser acessado e distribuído livremente, pois sobre ele não incidem direitos autorais restritivos. Nele destacam-se a possibilidade de executar simulações simples sem a necessidade de acesso à internet.

Como está destinado ao uso no sistema operacional Windows, muito provavelmente será necessário acessá-lo de um microcomputador (de mesa ou portátil) de propriedade do próprio professor ou previamente solicitado junto aos alunos, pois as escolas públicas da rede estadual de ensino do Estado de Rondônia utiliza-se do sistema operacional Linux em seus laboratórios de informática educacional - LIE. Este pode ser um dificultador, mas não um impeditivo.

A INTERFACE DOS APLICATIVOS

Todos os aplicativos que compõem este conjunto de softwares educacionais possuem similaridades básicas sobre sua estrutura de funcionamento, apresentando apenas pequenas variações no tocante ao tipo de simulação que desejam abordar.



Detalhamento do estilo de interface adotada pelo Laboratório Virtual - CDDF

Não há uma interface de acesso em que você possa escolher entre os simuladores disponíveis e o acesso a cada um deles deverá ser feito pelo navegador de arquivos do próprio sistema operacional utilizado. Convenientemente todos os aplicativos integrantes deste conjunto possuem similaridades no acesso e na disposição de seus controles, visando facilitar a interação com estas ferramentas.

Devido à dificuldade de instalação que um programa para o Microsoft Windows pode apresentar, decidimos explicar em pormenores este processo e também destacar os passos a serem seguidos para seu acesso e execução adequados. Vamos lá?

Primeiramente você deverá baixar este aplicativo acessando o link adequado no site que o redistribui <https://www.sofisica.com.br/programas/labvirt.zip>, mas você também pode baixá-lo do site do autor deste Guia, acessando diretamente o endereço <http://www.elmersens.com/impr/aplicativos/setup.exe>.

Após o processo de transferência do arquivo para seu computador, ele provavelmente se encontrará na pasta *Downloads*. Abra esta pasta e o execute. (Como o processo é meio chato, nós vamos lhe ajudar um pouquinho).

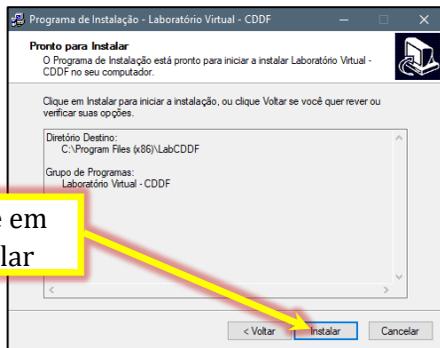
Clique duas vezes sobre o ícone do arquivo labvirt

Ele será aberto e mostrará o arquivo setup

Clique duas vezes sobre o ícone do arquivo setup

Clique em sim para autorizar a instalação

E depois clique em avançar nas próximas três telas



Clique em Instalar



Clique em Concluir

Quando o processo de instalação do programa terminar pode ainda ser um mistério para você acessar o programa, afinal de contas ele não coloca nenhum ícone na área de trabalho do Windows para facilitar essa tarefa. Então decidimos detalhar esse processo também.

Tenha em mente que o processo tem que ser repetido para cada um dos aplicativos que compõem esse Laboratório Virtual. Acompanhe os passos.

Na sua área de trabalho, clique no menu Iniciar

E depois clique no ícone Todos os Aplicativos

Role a tela usando a rodinha do mouse para isso.

Quando encontrar a Pasta do Laboratório Virtual - CDDF, clique uma vez sobre ela para que sejam mostrados os aplicativos que estão presentes neste Laboratório Virtual.

E, finalmente, escolha o aplicativo Plano Inclinado

COMO CONSEGUIR O QUE QUEREMOS NESTE APLICATIVO?

Agora que você já foi devidamente apresentado ao Laboratório Virtual e consegue acessar seus recursos, vamos aprender a acessar as ferramentas necessárias ao desenvolvimento da aula na qual faremos uso desta ferramenta, Simulação do Plano Inclinado.



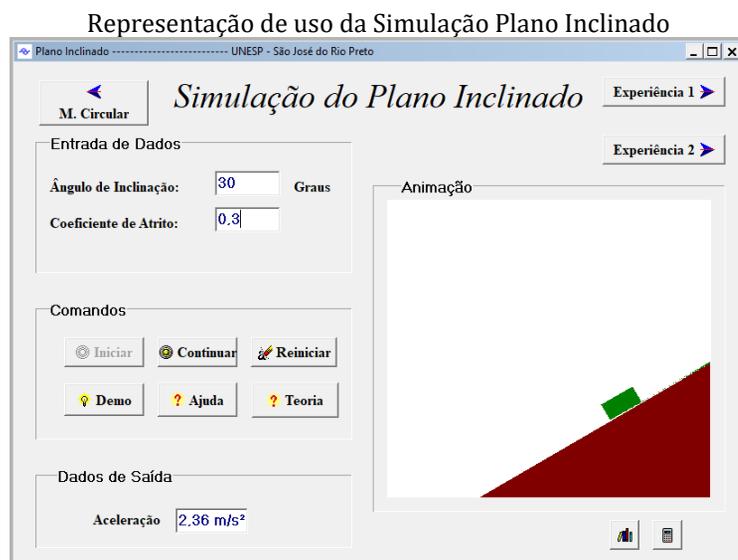
The screenshot shows the 'Simulação do Plano Inclinado' application window. The title bar reads 'Plano Inclinado - UNESP - São José do Rio Preto'. The main interface includes a title 'Simulação do Plano Inclinado', a 'M. Circular' button, and 'Experiência 1' and 'Experiência 2' buttons. The 'Entrada de Dados' section has input fields for 'Ângulo de Inclinação: Graus' and 'Coeficiente de Atrito:'. The 'Comandos' section contains buttons for 'Iniciar', 'Pausar', 'Reiniciar', 'Demo', 'Ajuda', and 'Teoria'. The 'Dados de Saída' section has an 'Aceleração' input field. A large 'Animação' area is on the right. At the bottom right, there are icons for a bar chart and a calculator.

Callout boxes identify the following features:

- Acesso à simulação anterior
- Barra de título
- Controles da Janela de Trabalho
- Acesso às experiências
- Campos para a entrada de dados
- Área de animação da simulação
- Comandos da simulação e atalhos
- Resultado da simulação
- Botões de acesso a recursos adicionais

Os campos disponíveis para a interação com o usuário são praticamente os mesmos em todos os simuladores, sendo compostos por uma **Barra de Título** no topo da tela que contém a identificação do *software* em execução e também os **botões de controle** (minimizar, expandir/restaurar e fechar) da janela. Ainda na parte superior estão destacados botões aos lados do título do simulador, sendo que à esquerda temos o acesso ao experimento anterior e na direita existem dois botões que dão acesso ao que o programa chama de **Experiências** (onde propõe-se um exemplo com o qual o usuário deve interagir e responder aos questionamentos fazendo uso de cálculos numéricos). No corpo da janela estão a **visualização** da simulação à direita e **caixas de interação** com o usuário à esquerda. Um pouco abaixo da parte central esquerda da janela encontram-se os comandos que controlam **início** e **reinício** do experimento, acesso a um **exemplo** demonstrativo, a **ajuda** do programa e acesso à **teoria** da qual a simulação faz uso. Um campo destinado à apresentação do resultado da simulação está numa região que vai da parte central esquerda até a parte inferior esquerda e na parte inferior direita encontramos uma ligação ao site do desenvolvedor e também acesso à **calculadora** do sistema operacional.

Em nossa proposta você poderá inserir valores aleatórios no campo destinado à entrada de dados, verificando o que acontece na janela de animação e também o valor obtido no campo destinado à saída de dados (resultado numérico da simulação).



Essa simulação é bastante simples. Inserimos os dados do ângulo de inclinação e do coeficiente de atrito e clicamos em iniciar, recebemos o dado de saída que é sua aceleração em m/s^2 e é só. Não é possível escolher a massa do objeto, por exemplo.

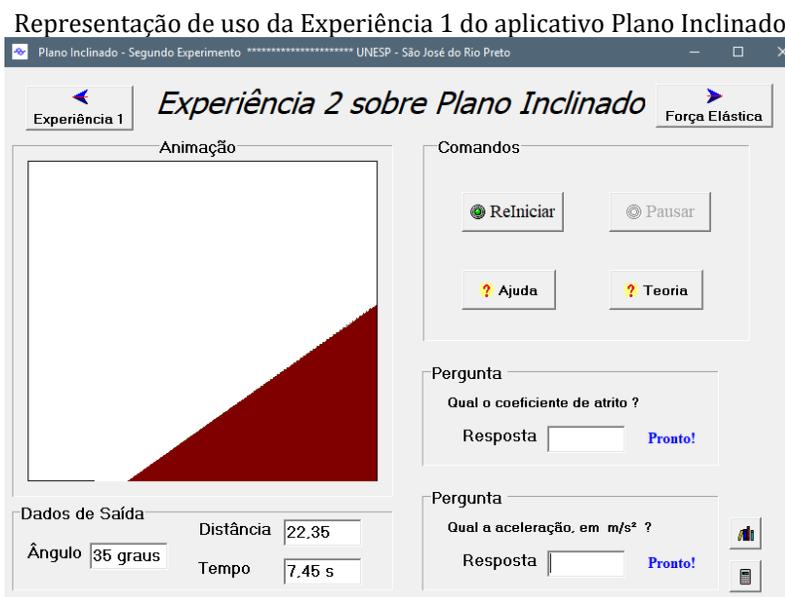
Clicando em Experiência 1 temos acesso a uma nova janela onde o usuário clica em Iniciar e aguarda o final da animação, quando são mostrados os dados do ângulo e aceleração do início da animação. Seu objetivo é fazer com que a pessoa que esteja executando a experiência responda corretamente à indagação sobre o valor do coeficiente de atrito que gerou a situação demonstrada.

Representação de uso da Experiência 1 do aplicativo Plano Inclinado



E clicando em Experiência 2, somos levados a uma nova janela onde o utilizador clica também em iniciar e repete o procedimento de esperar pelo final da animação, quando

serão mostrados os valores do ângulo, distância e tempo utilizados pelo objeto da animação, ao passo que o usuário será indagado a respeito do coeficiente de atrito e da aceleração em m/s^2 decorrentes dos valores apresentados na simulação.



Deve-se observar que os dois experimentos são totalmente aleatórios, apresentando valores totalmente novos a cada vez que as experiências são reiniciadas, não sendo possível escolher os dados que darão origem a uma nova simulação.

PROPOSTA DE USO



► Utilizar este software educacional como complementar da ferramenta Objetos NOA na aplicação dos conceitos do Plano Inclinado, visto que neste aplicativo há a possibilidade e proposta de resolução cálculos que envolvem este conceito da Física. Propomos que o professor atue como facilitador da aprendizagem significativa dos conceitos abordados, ajudando os alunos a interagir com o objeto e resolver as atividades e cálculos oferecidos pelo Laboratório Virtual CDDF.

Quantidade de aulas: 1 (uma). Após uma aula expositiva dos conceitos que regem os princípios envolvidos no plano inclinado os alunos deverão simular a aplicação destes conceitos neste laboratório virtual utilizando conhecimento prévio e o uso da ferramenta para interagir de maneira adequada com as atividades avaliativas propostas.

Tempo médio esperado para a duração da aula: 45 minutos (aula de quarenta e cinco minutos).

Local: deverá ser executada em ambiente educacional onde sejam disponibilizados microcomputadores de mesa ou *notebooks* com sistema operacional Windows instalado e em número suficiente para que sua aplicação ocorra.

Estratégia: Deve-se convocar os alunos a aplicarem a base teórica adquirida em momento anterior à aula com o Laboratório Virtual CDDF, aplicando os conceitos de Física pertinentes ao tema proposto, correlacionando-as com as simulações disponíveis no aplicativo, de maneira que sejam proficientes na resposta das atividades propostas nos dois tipos de experiências disponibilizadas no simulador.



O que se espera: Que o aluno perceba as consequências físicas do estudo de um fenômeno quando variamos o coeficiente de atrito entre a superfície, o objeto e o ângulo de inclinação e que os mesmos se sintam incentivados a responder as atividades disponibilizadas pelo aplicativo de aprendizagem, reconstruindo os conceitos abordados nesta ferramenta.

INSTRUMENTAL DE PLANEJAMENTO

Eixo Temático	Conteúdo	Habilidades	Metodologia Utilizada	Instrumental Avaliativo
Símbolos/ Códigos e Movimentos Com Suas Conservações e Variações Com Aplicações Tecnológicas.	Força de atrito. Variações da aceleração da gravidade.	Reconhecer e calcular situações em que a força resultante provoca aceleração. Compreender e calcular a decomposição da força peso na resolução de problemas de plano inclinado.	Método expositivo com aplicações tecnológicas.	Verificação subjetiva de aprendizagem de acordo a com Portaria 4563/2015-GAB/SEDUC.

ATIVIDADES PROPOSTAS

O tempo de aula é destinado à ambientação e execução do aplicativo proposto por parte dos alunos. Espera-se que os mesmos consigam fazer uso do aplicativo de modo a proceder à simulação e que consigam responder corretamente e com facilidade as atividades propostas no próprio simulador quando da execução de suas duas experiências.



APLICATIVO 7

PhET



TIPO DE DISPOSITIVO NECESSÁRIO

- *Smartphone* ou *Tablet*.

O QUE PODE SER TRABALHADO

- Praticamente qualquer assunto dos ramos das Ciências ou da Física.

Aborda conceitos básicos e características dos principais ramos da Física.

ONDE ACESSAR



- Disponível no site do desenvolvedor.

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics>

NÍVEL DE DIFICULDADE

- De Fácil à **Médio**.

Possui curva de aprendizagem rápida, necessitando apenas de atenção aos detalhes de funcionamento do aplicativo proposto.



RESUMO DO APLICATIVO

- Desenvolvedor: University of Colorado Boulder.

Trata-se de um site que funciona como repositório de aplicativos voltados à simulação de conceitos previamente adquiridos e, em face disso, não é adequada à aprendizagem da parte teórica, sendo então um ambiente virtual de fortalecimento da aprendizagem previamente adquirida. Ele possibilita uma interação entre o estudante e os simuladores disponíveis, atuando como demonstração prática virtual das aulas expositivas, tornando a aprendizagem muito mais significativa.

Fundado em 2002 pelo Prêmio Nobel Carl Wieman, o projeto PhET Simulações Interativas da University of Colorado Boulder nos Estado Unidos cria simulações interativas gratuitas de matemática e ciências. As simulações do PhET baseiam-se em extensa pesquisa em educação e envolvem os alunos através de um ambiente intuitivo, em estilo de jogo, onde os alunos aprendem através da exploração e da descoberta.

Dispõe, como já citado anteriormente, de um grande repositório de *Applets* de Simulação que podem ser acessados livremente, destacando-se a possibilidade de executar essas simulações em qualquer tipo de dispositivo que possua um navegador de *internet* pré-instalado e sem o uso recursos específicos. É permitido inclusive o *download* desses *Applets* de simulação para o seu computador.

Possui sugestões de atividade com ferramenta de busca própria, destinada a encontrar as simulações relacionadas a estas sugestões de atividade, mas podem não estar necessariamente em língua portuguesa ou estar disponível somente para professores registrados, mesmo que o registro seja gratuito.

A INTERFACE DE ACESSO AOS APLICATIVOS

Em um primeiro momento destacam-se as informações do desenvolvedor, o logotipo do projeto e também da universidade à qual está associado o programa. São também bem visíveis os campos de acesso e registo ao site. Veem-se também um enorme botão de acesso em azul que nos dará acesso às simulações disponíveis, no entanto tudo está em língua inglesa.

The screenshot shows the PhET website interface. At the top, there is a dark blue header with the PhET logo (Interactive Simulations) on the left, a search bar in the center, and the University of Colorado Boulder logo on the right. Below the header, the main content area features a large blue button labeled "Play with Simulations" and a "Teachers Register Here" button. A language selection menu is open, listing various languages including Portuguese (Brazilian), which is highlighted with a yellow arrow. A yellow callout box with a yellow arrow points to the Portuguese option, containing the text: "Antes de mais nada, clique no ícone do globo e altere o idioma de exibição da página." Other elements visible include a "DONATE TODAY" button, a "PhET is supported by..." section with the OpenStax logo, and a "SOURCE CODE LICENSING FOR TRANSLATORS" link.

Tela Inicial do PhET

Então a primeira coisa a se fazer é utilizar a tradução disponível para nosso idioma, pois isso alterará não somente a página do PhET, mas também fará com que todos os *Applets* de simulação disponíveis utilizem a língua portuguesa (deste que o recurso de tradução automática também esteja presente neles, pois nem todos os simuladores

possuem este recurso). O ícone e a caixa de seleção que dão acesso a este processo estão disponíveis ao final de qualquer uma das páginas de exibição do PhET, podendo ocorrer a qualquer momento, exceto depois de ocorrido o comando de execução do simulador.

Após a mudança do idioma você deverá acessar a barra em que se vê a inscrição 'Entre aqui e simule'. Efetuado o acesso, você notará que na lateral esquerda aparecerá um menu onde é possível escolher as simulações disponíveis. Para escolher as de Física basta clicar em cima da palavra 'Física' e verificar dentre todos os tópicos qual o de sua preferência para a aplicação no ambiente escolar.



No entanto você deverá estar atento ao tipo de *Applet* (pequeno aplicativo que o próprio navegador de internet interpreta e executa) que se encontra disponível, pois eles são de três tipos diferentes entre si: HTML5, Flash e Java.

O HTML5 é o mais novo e também é o novo padrão para execução de *Applets* em navegadores de internet e é também o mais seguro e que apresenta as menores falhas, não necessitando de nenhum outro programa instalado em seu computador para que as simulações sejam executadas de maneira correta, possuindo suporte nativo à tradução automática do aplicativo, na maioria esmagadora das vezes.



O Flash é a tecnologia mais antiga e para que funcione necessita de um *plugin* (pequeno programa que deve ser instalado no próprio navegador) para que funcione corretamente. Não é possível termos certeza de que em todos os dispositivos que você irá usar este *plugin* esteja previamente instalado. Em computadores de mesa geralmente ele está disponível, mas nos dispositivos móveis sequer há suporte nativo a ele. Este *plugin* também é notadamente instável e vem há tempos sendo substituído por outras alternativas mais confiáveis, como o HTML5, por exemplo.



O *plugin* Java necessita de um programa instalado previamente em seu dispositivo, seja ele móvel ou de mesa. É de difícil configuração e reconhecidamente possui falhas de segurança, sendo que seu uso foi abandonado em navegadores mais modernos e o suporte ao mesmo foi retirado. Em outras palavras, ele só funcionará (sem garantias que isso) em navegadores antigos.



Então, ao escolher os simuladores com os quais pretende trabalhar, escolha SEMPRE os que estão disponíveis no formato HTML5. Desencorajamos o uso dos outros dois tipos exatamente para que você não se sinta desmotivado por não conseguir usar o simulador de que porventura tenha gostado.

Agora que você já sabe como fazer para determinar a escolha de uma simulação é bom saber que cada uma delas possui comandos e ambiente personalizados e, por não existir um comportamento padrão em todas elas, acaba sendo uma tarefa praticamente impossível descrever todas uma a uma. Desse modo abordaremos a seguir somente o mecanismo de funcionamento dos aplicativos dos quais faremos uso neste Guia. Mas nada impede que você mesmo interaja com outras aplicações e tire delas o máximo de proveito possível.

COMO CONSEGUIR O QUE QUEREMOS NESTE APLICATIVO?

Vamos descrever em um passo-a-passo, de acordo com o conceito de física que queremos abordar nesse momento, a utilização do aplicativo de simulação necessário ao desenvolvimento da nossa proposta de aula.



O aplicativo que iremos utilizar é o simulador **Movimento de Projétil**, disponível em <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics>.

Clicando neste ícone você executará o programa direto da internet

Clicando em COPIAR você baixa o aplicativo para executar em um segundo momento

Página referente ao simulador Movimento de Projétil, no site PhET

Se você tiver optado por baixar este aplicativo acessando um computador de mesa (processo altamente recomendado), ele será salvo com o nome [projectile-motion_pt_BR.html](file:///C:/Users/Comun/Desktop/projectile-motion_pt_BR.html), muito provavelmente na pasta de downloads da sua área de trabalho e poderá ser executado no navegador de sua preferência. Quando da execução do mesmo você terá acesso à página mostrada na figura ao lado.



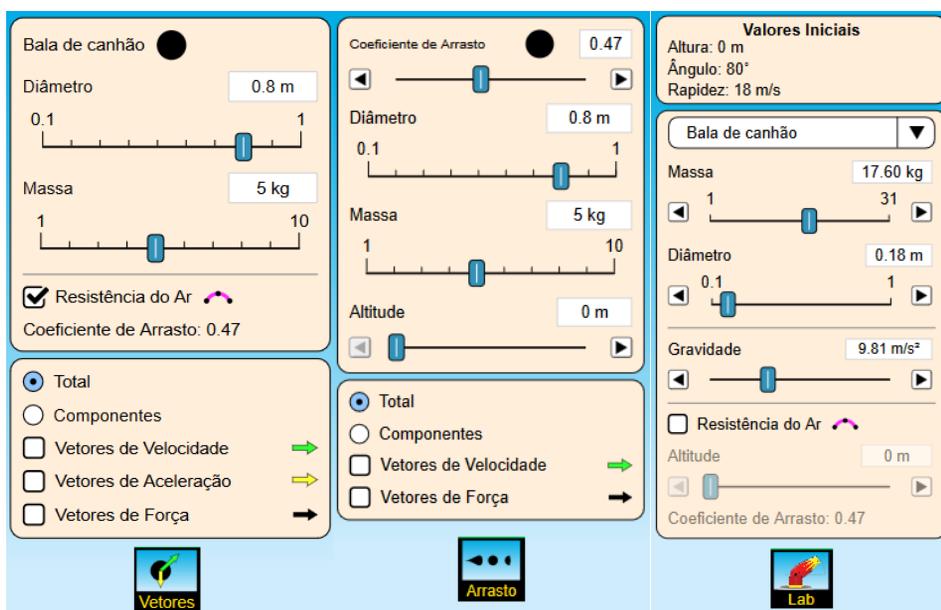
Na introdução (Intro) é possível simular o disparo de um projétil, especificando a altura e o ângulo da base de lançamento, a velocidade inicial, o tipo e a massa do projétil, assim como determinar a posição do alvo a ser atingido pelo objeto a ser lançado. Podemos também determinar se o objeto sofrerá ou não a resistência do ar, assim como se serão demonstradas linhas que representam os vetores de velocidade e de aceleração. Também dispomos de ferramentas de lupa e trena para a verificação dos valores relacionados à trajetória efetuada pelo projétil. Enquanto que na parte inferior da tela encontram-se os comandos de navegação do simulador. Vamos detalhá-la a seguir.



A seção **Vetores** possui diferenças sutis quando comparada à seção **Intro**, notadamente quanto às caixas de escolha, que passam agora a não mais contar com a escolha do tipo de objeto a ser projetado, limitando-se ao uso da bola de canhão, que conta com a possibilidade de escolha de seu diâmetro e massa. O controle de aplicação da resistência do ar continua disponível. A caixa de ativação dos vetores agora também se encontra com menos escolhas, mas detalhando ainda os vetores velocidade, aceleração e de força.

A situação se repete ao acessarmos a seção **Arrasto**, pois ela também só difere das anteriores na maneira que aborda as caixas de escolha, sendo que desta vez pode-se determinar em detalhes os valores do Coeficiente de Arrasto, do Diâmetro e de Massa do projétil, além da Altura. A caixa de ativação dos vetores agora apresenta ainda menos escolhas, podendo ou não ativar somente os vetores velocidade e de força.

Por fim, a seção **Lab** também mantém a dinâmica do restante da tela, mas oferecendo diferenças nas caixas de escolha. Somente uma caixa agora é oferecida, mas volta a apresentar a possibilidade de escolha do tipo de projétil a ser lançado. No mais, atua da mesma forma da seção anterior, oferecendo possibilidade de alteração nos valores de massa, diâmetro do objeto e possibilitando a alteração do valor da gravidade e existência ou não da resistência do ar que age sobre o projétil a ser lançado.



Pequenas diferenças nas funções apresentadas nas caixas de escolha do aplicativo.

Como vimos, neste aplicativo podemos determinar como cada parâmetro (altura inicial, ângulo inicial, velocidade inicial, massa, diâmetro e altitude) afeta a trajetória de um objeto, com e sem resistência ao ar; prever como a variação das condições iniciais afeta o caminho do projétil; estimar onde um objeto irá pousar, dadas suas condições iniciais; determinar que o movimento x e y de um projétil são independentes; investigar as variáveis que afetam a força de arraste; descrever o efeito que a força de arraste tem na velocidade e aceleração e discutir o movimento do projétil usando vocabulário comum (como: ângulo de lançamento, velocidade inicial, altura inicial, intervalo, tempo).

PROPOSTA DE USO



► Aplicação dos conceitos de cinemática vetorial, notadamente quanto ao lançamento de projéteis, fazendo o uso de ferramenta de *software*, voltado a qualquer tipo de dispositivo de informática com acesso a rede mundial de computadores.

Quantidade de aulas: 1 (uma). Após aula expositiva dos conceitos que regem os lançamentos de projéteis, os alunos deverão simular a aplicação destes conceitos em um ambiente virtual fornecido pelo aplicativo PhET, utilizando estes conceitos para responder de maneira adequada às atividades avaliativas propostas.

Tempo médio esperado para a duração da aula: 45 minutos (aula de quarenta e cinco minutos).

Local: Poderá ser executada em sala de aula tradicional, com o uso computadores, celulares ou tablets dos próprios alunos (com o aplicativo em estudo já previamente instalado), ou mesmo em laboratórios de informática disponíveis na própria instituição de ensino, desde que contem com acesso à internet.

Estratégia: Deve-se convocar os alunos a aplicarem de forma lúdica e divertida a base teórica adquirida com a explicação efetuada pelo professor dos conceitos de física pertinentes ao tema proposto, correlacionando-a com as simulações disponíveis no aplicativo, seguindo o que é solicitado nas questões propostas no formulário de avaliação de aprendizagem.



O que se espera: Espera-se que os alunos sintam-se desafiados a reforçar a compreensão dos conceitos previamente adquiridos a respeito do lançamento de projéteis, determinar a posição final de um móvel a partir de sua massa, velocidade e ângulo iniciais; entender e caracterizar os vetores envolvidos neste conceito; produzir ou reproduzir de maneira correta os gráficos referentes ao disparo de projéteis.

INSTRUMENTAL DE PLANEJAMENTO

Aula 1

Eixo Temático	Conteúdo	Habilidades	Metodologia Utilizada	Instrumental Avaliativo
Símbolos/ Códigos e Movimentos Com Suas Conservações e Variações Com Aplicações Tecnológicas.	Lançamentos verticais e oblíquos. Vetor velocidade e vetor aceleração. Validade da composição de velocidades.	Analisar o movimento de lançamento oblíquo de corpos e determinar a posição de corpos em queda, determinando velocidade e variáveis de tempo.	Método expositivo com aplicações tecnológicas.	Verificação subjetiva de aprendizagem de acordo com Portaria 4563/2015-GAB/SEDUC.

ATIVIDADES PROPOSTAS

O tempo de aula é destinado à ambientação e execução do aplicativo proposto por parte dos alunos. Espera-se que os mesmos consigam fazer uso do aplicativo modo a proceder à simulação e que consigam de forma razoavelmente facilitada responder corretamente as atividades propostas neste instrumental de avaliação de habilidades adquiridas.

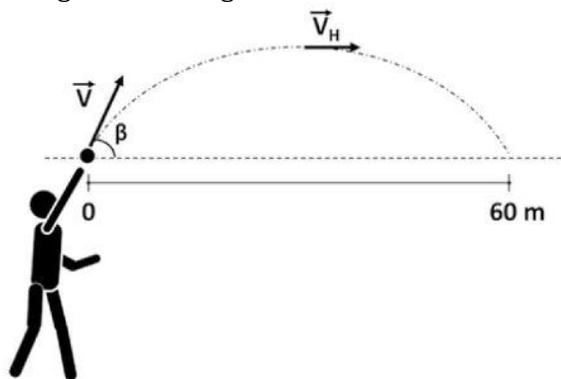


01. Ganhou destaque no voleibol brasileiro a jogada denominada “jornada nas estrelas”, na qual a bola arremessada de um lado da quadra sobe cerca de 20 m de altura antes de chegar ao adversário do outro lado. Quanto tempo, em segundos, a bola permanece no ar? Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$ e não considere o efeito do ar.

- a) 20
- b) 10
- c) 5,0
- d) 4,0
- e) 2,0.

Gabarito: **D** – Resolução: Usando a ferramenta Lab, ajustando o canhão em 90° e rapidez inicial em 20 m/s , selecione bola de futebol na caixa de escolhas, realize o lançamento e utilize a ferramenta Lupa para acompanhar a trajetória da bola.

02. (FATEC-SP) Em um jogo de futebol o goleiro, para aproveitar um contra-ataque, arremessa a bola no sentido do campo adversário. Ela percorre, então, uma trajetória parabólica, conforme representado na figura, em 4 segundos.



Desprezando a resistência do ar e com base nas informações apresentadas, podemos concluir que os módulos da velocidade V , de

lançamento e da velocidade V_H , na altura máxima, são, em metros por segundos, iguais, respectivamente, a:

Dados: $\sin \beta = 0,8$; $\cos \beta = 0,6$.

- a) 15 e 25.
- b) 15 e 50.
- c) 25 e 15.
- d) 25 e 25.
- e) 25 e 50

Gabarito: **C** – Resolução: Usando a ferramenta Intro, ajustando o canhão em 45° e rapidez inicial em 25 m/s , realize o lançamento e utilize a ferramenta Lupa para acompanhar a trajetória da bola, que em seu ponto máximo apresentará aproximadamente 15 metros.

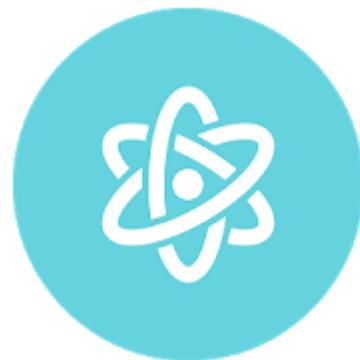
03. (Uefs-BA - Adaptada) Em um planeta X, uma pessoa descobre que pode pular uma distância horizontal máxima de 3,0 m se sua velocidade escalar inicial for de $4,0 \text{ m/s}$. Nessas condições, a aceleração de queda livre no planeta X, em 10^{-1} m/s^2 , é aproximadamente igual a:

- a) 2,0
- b) 4,0
- c) 6,0
- d) 8,0
- e) 10,0

Gabarito: **B** – Resolução: Usando a ferramenta Lab, ajustando o canhão em 45° em razão do alcance máximo sempre ocorrer neste ângulo e rapidez inicial em 4 m/s , realize o lançamento e utilize a ferramenta Trena para acompanhar a distância horizontal percorrida da base até o ponto de impacto com o solo.

APLICATIVO 8

Leis de Newton



TIPO DE DISPOSITIVO NECESSÁRIO

► *Smartphone* ou *Tablet*.

O QUE PODE SER TRABALHADO

► Dinâmica: 1ª, 2ª e 3ª Leis de Newton; Força de Atrito; Aplicações das Leis de Newton; Movimento Circular.

Aborda conceitos e características dos tópicos acima citados. Desenvolvido em um modelo em que se cumprem lições que são seguidas por *quiz* relativo à lição estudada

ONDE ACESSAR



► Disponível no site Google Play, que o descreve como “Leis de Newton” ou, alternativamente, em

<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.noas.leisdenewton>

NÍVEL DE DIFICULDADE

► **Médio.**

Possui curva de aprendizagem rápida, mas a dificuldade das atividades aumenta enquanto se progride entre as lições disponíveis. Oferecer atenção aos passos necessários para cumprir as metas é a única dificuldade encontrada.



RESUMO DO APLICATIVO

► Desenvolvedor: CNEC Educação.

O Grupo CENC possuía na data da confecção deste Guia 124 unidades de Ensino Básico e 17 de Ensino Superior e distribui gratuitamente no site Google Play outros títulos no ramo da Física, Matemática e das Ciências em Geral. Este aplicativo, em particular, assim como outros aplicativos gratuitos, não possui recursos muito rebuscados, mas é eficiente e eficaz no que se propõe.

Este aplicativo apresenta as Leis de Newton de modo contínuo, visando o progresso da aprendizagem. Possui ferramentas que permitem alternar entre a apresentação da teoria e a prática de exercícios, mesmo que já os tenha visualizado, em qualquer momento que se deseje. Novos tópicos são liberados quando o usuário finaliza o tópico que está estudando, oferecendo premiação em pontos por desempenho e indicando, em porcentagem, a parcela de conteúdo já visualizado.

Entre seus recursos estão o acompanhamento do desempenho do usuário por meio dos pontos conquistados; visualização da sequência em que o conteúdo está sendo acessado; memorização do ponto em que o usuário pausou seus estudos e possibilidade de retomar a partir deste ponto e também a possibilidade de retomar um tópico já finalizado.

Como nem tudo são flores, em alguns casos a intervenção do professor se fará necessária para complementar a explicação da teoria, pois o aplicativo conta com perguntas que fazem alusão a cálculos e formas que não são expostos de maneira exemplificada nesta ferramenta.

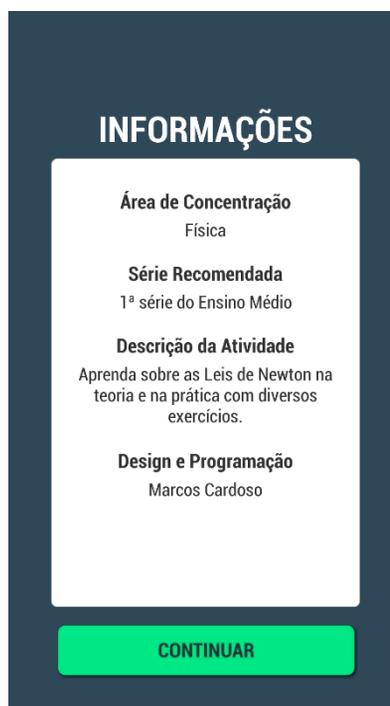
Em resumo, é uma ótima maneira de se criar proficiência teórica e até mesmo matemática sobre um assunto tão singular quanto as Leis de Newton, mesmo para pessoas não iniciadas nos conceitos da Física.

A INTERFACE DO APLICATIVO

É apresentada inicialmente através de uma tela bem simples, contendo apenas o nome do aplicativo, o botão de Iniciar contrastando com fundo, a identificação do desenvolvedor e um pequeno botão para a obtenção de informações.



Tela Inicial do aplicativo Leis de Newton



Tela de créditos do aplicativo Leis de Newton

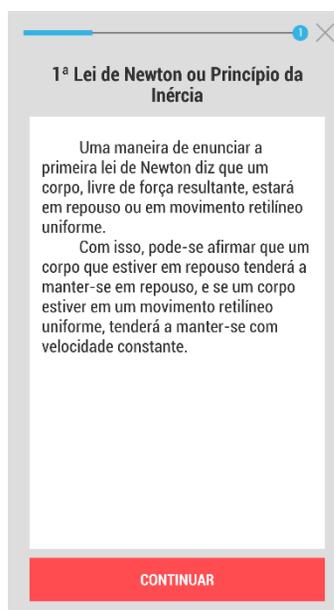
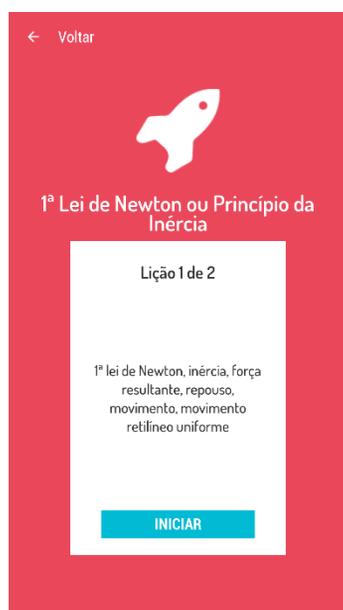
Ao clicarmos em iniciar somos apresentados ao ambiente de aprendizagem deste aplicativo, contendo na barra superior a identificação da área da Física que está sendo abordada, o indicativo do nível em que o usuário se encontra e a porcentagem do conteúdo que foi apresentado até o momento. Logo abaixo da barra superior encontra-se a interface de interação com o usuário, que apresenta os tópicos a serem cumpridos numa sequência linear. Enquanto que no canto inferior esquerdo encontra-se o botão que permite retornar ao menu inicial.



Detalhamento das funções da tela do ambiente de aprendizagem

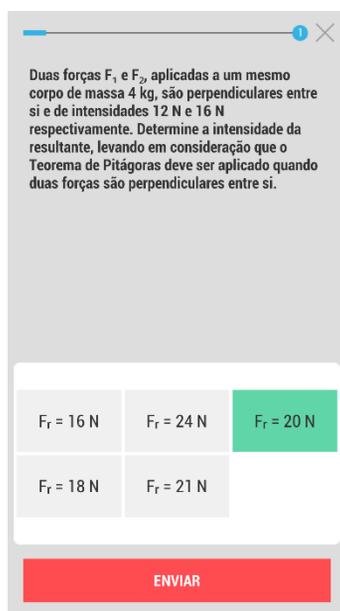
Ao acessar a primeira lição a tela muda sua dinâmica. O comando que permite voltar à tela anterior não se encontra mais na parte inferior da tela e sim no canto superior esquerdo da mesma, não possuindo mais um ícone definido, sendo apenas indicado por uma pequena seta seguida do comando voltar, enquanto que no canto superior direito aparece a palavra pular, que nos permite passar diretamente à próxima lição. No entanto ele só será mostrado caso você já tenha completado essa lição. Na parte central da tela ficam o nome da lição e em um quadro branco está o indicativo da quantidade das lições, a descrição da lição e o botão de início da mesma.

O botão de Iniciar nos conduz a uma tela em que é apresentada uma sequência de conceitos no estilo notas de aula e, neste contexto, o programa procura dar ênfase às principais características do conteúdo abordado em pequenos textos curtos. Na parte superior desta tela há um indicador da progressão do conteúdo a ser visto e também um pequeno botão em forma de xis que propicia abandonar esta sessão conceitual e retornar ao menu anterior.



Detalhamento das funções da seção teórica do ambiente de aprendizagem

Ao terminarmos a sessão teórica proposta é iniciada de imediato outra sessão, em forma de *quiz*, onde espera-se que o usuário responda corretamente aos questionamentos propostos. O *quiz* nos informará de imediato no caso de acerto ou erro das questões formuladas.



Detalhamento das funções da seção teórica do ambiente de aprendizagem

Ao terminarmos uma sessão de forma adequada será apresentada uma tela mostrando o progresso das atividades. Ela nos informa há quantos dias consecutivos estamos nos dedicando aos estudos propostos e também o nível em que nos encontramos no momento.

De uma maneira geral o aplicativo consegue nos oferecer horas de entretenimento em conjunto com a aprendizagem das Leis de Newton e é por este motivo que este Guia o recomenda.

COMO CONSEGUIR O QUE QUEREMOS NESTE APLICATIVO?

A proposta de uso deste aplicativo é um pouco diferente dos demais já vistos, uma vez que o passo-a-passo do mesmo já ocorre mesmo na apresentação de seus recursos.



Logicamente que o intuito é de que os alunos venham a fazer uso deste aplicativo, mas desta vez não só em sala de aula, mas também fora dela, já que sua estrutura no formato de jogo de perguntas e respostas (*quiz*) deve despertar e prender a atenção do aluno por muito mais tempo.

PROPOSTA DE USO



► Aplicação dos conceitos existentes nas Leis de Newton de um modo geral, com o auxílio de software educacional de apoio voltado a qualquer tipo de dispositivo de informática com acesso à rede mundial de computadores. Espera-se que os alunos consigam utilizar os conceitos para responder de maneira adequada às atividades propostas pelo próprio aplicativo, funcionando assim como uma espécie de ‘dever de casa’ a ser cumprido na íntegra, no menor espaço de tempo possível.

Quantidade de aulas: 1 (uma). Destinada à apresentação do aplicativo e explanação de seus recursos básicos. Não é necessário conhecimento prévio dos conceitos que regem a Física, estes conceitos serão abordados dentro do ambiente do software educacional a ser utilizado.

Tempo médio esperado para a duração da aula: 45 (quarenta e cinco minutos). No entanto, espera-se que o aluno se veja incentivado a usar seu tempo livre no cumprimento das metas propostas pelo aplicativo.

Local: Qualquer lugar, pois prevê o uso de *smartphones* dos próprios alunos (com o aplicativo em estudo já previamente instalado) para proceder à sua execução, tanto no ambiente escolar como fora dele.

Estratégia: Dar procedimento à apresentação do aplicativo e dos recursos básicos necessários à sua utilização, pretendendo atrair os alunos para aplicarem de forma lúdica e divertida a base teórica adquirida no ambiente de interação com o aplicativo educacional, complementando-o com a explicação efetuada pelo professor sobre os conceitos de física, fornecendo mais informações a respeito destes conceitos pertinentes às atividades propostas por este *software*, de forma que o aluno consiga fazer correlação com o que tenha acabado de assimilar e os fenômenos presentes em seu cotidiano, além de despertar o interesse do aluno em pesquisar e debater sobre os temas discutidos.



O que se espera: Espera-se que os alunos se sintam desafiados a reforçar a compreensão dos conceitos previamente adquiridos a respeito das Leis de Newton e dos conceitos a ela pertinentes, sendo capaz de caracterizar corretamente estas leis e ser capaz de resolver cálculos e fazer correlações com experiências do seu cotidiano.

INSTRUMENTAL DE PLANEJAMENTO

Eixo Temático	Conteúdo	Habilidades	Metodologia Utilizada	Instrumental Avaliativo
Símbolos/ Códigos e Movimentos Com Suas Conservações e Variações Com Aplicações Tecnológicas.	1ª Lei de Newton. 3ª Lei de Newton 2ª Lei de Newton.	Compreender o princípio da inércia. Entender o princípio da ação e reação. Compreender a 2ª Lei de Newton.	Método expositivo com aplicações tecnológicas.	Verificação subjetiva de aprendizagem de acordo a com Portaria 4563/2015-GAB/SEDUC.

ATIVIDADES PROPOSTAS

O *software* educacional em questão já é baseado em atividades de pergunta e resposta objetivas, motivo pelo qual não vemos a necessidade de desenvolver ou propor outras atividades. No entanto isto será possível se o professor da disciplina quiser testar se a ferramenta está sendo realmente eficaz, aplicando atividades durante o decorrer de suas aulas normais no cotidiano da escola, afinal de contas espera-se que os alunos sejam capazes de responder a quaisquer questionamentos dentro do escopo das Leis de Newton, qualquer que seja o momento, após terem concluído o uso do aplicativo proposto.



ÚLTIMAS PALAVRAS



Quando começamos não sabíamos como se daria a construção deste Guia, só sabíamos o que queríamos fazer e acabou que ficou um pouquinho diferente do que imaginamos de início, mas ao nosso ver conseguimos atingir a meta de ajudar a você, professor de Física que tem dificuldades com tecnologia ou que nem gosta tanto assim de tecnologia educacional. Foi seu pé atrás que nos impulsionou e, graças a ele, aqui chegamos.

Esperamos que você tenha apreciado ler esta obra tanto quanto nós ao escrevê-la. Não foi fácil, nem rápido, nem foi da maneira que idealizamos, mas aqui está. Então vamos aproveitar juntos tudo o que pudermos desta nossa experiência de ensino-aprendizagem.

Até uma próxima vez.