



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

**ALYSON ALVES ANDRADE**

**CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA APRENDIZAGEM DE  
FÍSICA – A PARTIR DO APLICATIVO FÍSICA IN MÃOS.**

**FORTALEZA**

**2021**

ALYSON ALVES ANDRADE

CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA APRENDIZAGEM DE FÍSICA –  
A PARTIR DO APLICATIVO FÍSICA IN MÃOS.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de graduação em Licenciatura em Física da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de graduado em Licenciatura em Física.

Orientador: Prof. Dr. Carla Maria Salgado Vidal Silva.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

A565c Andrade, Alyson Alves.  
Contribuições das tecnologias digitais na aprendizagem de física : A partir do aplicativo física in mãos /  
Alyson Alves Andrade. – 2021.  
49 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,  
Curso de Física, Fortaleza, 2021.

Orientação: Profa. Dra. Carla Maria Salgado Vidal Silva.

1. Aprendizagem. 2. Física e Tecnologia digital. 3. Aplicativo "Física in mãos". I. Título.

CDD 530

---

ALYSON ALVES ANDRADE

CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA APRENDIZAGEM DE FÍSICA –  
A PARTIR DO APLICATIVO FÍSICA IN MÃOS.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de graduação em Licenciatura em Física da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de graduado em Licenciatura em Física.

Orientador: Prof. Dr. Carla Maria Salgado Vidal Silva.

Aprovada em: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dra. Carla Maria Salgado Vidal Silva (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Nildo Loiola Dias  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Saulo Davi Soares e Reis  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Edilberto e Maria Benedita.

A todos familiares e amigos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde.

Agradeço minha orientadora Prof. Dra. Carla Maria Salgado Silva que me deu todo apoio necessário na conclusão deste trabalho.

Agradeço a Universidade Federal do Ceara (UFC) pelo apoio logístico.

Aos professores do departamento de Física da UFC que contribuíram para minha formação.

Aos funcionários do departamento de Física da (UFC) tão necessários para que tudo funcione tão bem.

Agradeço a minha esposa Gislange Sara Rocha de Aguiar Andrade, por todo apoio, prontamente prestado, em diferentes áreas da vida, durante todo o tempo em que estamos juntos. Pela paciência e reciprocidade nas dificuldades da vida, sempre motivando e aconselhando da melhor forma possível.

Aos meus pais Edilberto e Maria Benedita, pelo apoio e incentivo em todos os momentos da minha vida.

Agradeço aos meus irmãos Anderson Alves Andrade, Adson Alves Andrade e Andressa Alves Andrade por todo apoio prestado.

Aos professores participantes da banca examinadora Prof. Dr. Nildo Loiola Dias e Saulo Davi Soares e Reis pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

“Tudo tem seu tempo determinado, e há tempo  
para todo o propósito debaixo do céu.”

**(Eclesiastes 3:1, Bíblia Sagrada.)**

## RESUMO

A aprendizagem não é uma consequência natural do ensino. Então, para que o ensino atinja sua finalidade, faz sentido praticá-lo de maneira acessível e atrativa. Principalmente, se tratando de uma disciplina que possui uma relação intensa com o cotidiano como a de física, as possibilidades de simulações, comparações, exercícios e até mesmo com a história do desenvolvimento da física ajudam na compreensão dos conceitos. Neste trabalho, apresentamos uma proposta de plano de aula a partir do uso do aplicativo “física in mãos”, alinhando com a Base Nacional Curricular Comum a BNCC, como uma opção para os professores do ensino fundamental e ensino médio potencializarem a aprendizagem de seus alunos.

Palavras-chave: Aprendizagem. Física e Tecnologia digital. Aplicativo “Física in mãos”.

## **ABSTRACT**

Learning is not a natural consequence of teaching. So, for teaching to achieve its purpose, it makes sense to practice it in an accessible and attractive way. Mainly, in the case of a discipline that has an intense relationship with everyday life such as physics, the possibilities of simulations, comparisons, exercises and even with the history of the development of physics help in understanding the concepts. In this paper, we present a proposal for a lesson plan based on the use of the “physical in hands” application, aligning with the National Curricular Base Common to BNCC, as an option for elementary and high school teachers to enhance their students' learning.

**Keywords:** Learning. Physics and Digital Technology. “Physics in hands” application.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1	– Menu inicial do aplicativo Física in mãos.....	18
Figura 4.2	– Menu resumos.....	18
Figura 4.3	– Biografias.....	18
Figura 4.4	– Conversor.....	18
Figura 4.5	– Exemplo de conversão.....	18
Figura 4.6	– Simulações.....	18
Figura 4.7	– Tela de simuladores no menu mecânica.....	18
Figura 4.8	– Questões.....	18
Figura 5.1	– Exemplo de forças atuante em um ponto de rotação.....	18
Figura 5.2	– Forças atuantes em um sistema em equilíbrio.....	18
Figura 5.3	– Tela de opções do simulador.....	18
Figura 5.4	– Tela inicial do simulador clicando em Intro.....	18
Figura 5.5	– Simulador com as opções do retângulo superior acionadas.....	18
Figura 5.6	– Sistema com marcação numérica na gangorra.....	18
Figura 5.7	– Sistema fora de equilíbrio sem pilares e com régua.....	18
Figura 5.8	– Tela inicial do simulador Balance Lab (Simulador 2).....	18
Figura 5.9	– Sistema em equilíbrio com tijolos.....	18
Figura 5.10	– Tela inicial do Game.....	18
Figura 5.11	– Tela inicial do Game nível 1.....	18
Figura 5.12	– Tela do Game após responder errado.....	18
Figura 5.13	– Sistema em equilíbrio com um extintor e a lata de lixo.....	18
Figura 5.14	– Sistema em equilíbrio com dois extintores e a lata de lixo.....	18
Figura 5.15	– Sistema em equilíbrio com tijolos variados.....	18

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
MRU	Movimento Retilíneo Uniforme
MRUV	Movimento Retilíneo Uniformemente Variado
M.H.S	Movimento Harmônico Simples
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>APREDIZAGEM E TECNOLOGIAS.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Aprendizagem de física a partir de tecnologias.....</b>	<b>18</b>
<b>3.2</b>	<b>Desenvolvimento de aplicativos para o ensino de física.....</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>FÍSICA IN MÃOS.....</b>	<b>21</b>
<b>4.1</b>	<b>Possibilidades.....</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>SUGESTÃO DE AULA.....</b>	<b>30</b>
<b>5.1</b>	<b>Início da aula.....</b>	<b>31</b>
<b>5.2</b>	<b>Uso do aplicativo.....</b>	<b>33</b>
<b>5.3</b>	<b>Análise do simulador.....</b>	<b>42</b>
<b>5.4</b>	<b>Conclusão e avaliação da aula.....</b>	<b>45</b>
<b>5.5</b>	<b>Sugestão para a continuidade do trabalho.....</b>	<b>46</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>47</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>48</b>
	<b>ANEXO I – PLANO DE AULA SUGESTIVO.....</b>	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A física sempre foi a disciplina que mais me chamou atenção. Meu primeiro contato com a disciplina se fez no ensino fundamental, mais especificamente na oitava série do ensino fundamental.

Em minha primeira aula de física, foi abordado o assunto “metrologia”, apesar de não ser um assunto tão específico da disciplina de física, foi meu primeiro contato com a física.

Lembro que a professora levou para a sala de aula alguns instrumentos de medida, como, régua, trena, paquímetro e micrômetro. Conseguimos ver de forma prática a diferença entre as escalas de medição e ainda aprendemos como manusear esses instrumentos de medição.

Então esse foi meu primeiro contato com a disciplina de física, e como o primeiro contato com a disciplina foi justamente com a experiência de uma aula prática, então isso acabou despertando um interesse muito grande sobre a disciplina de física.

Existia um laboratório de Física na escola, no qual tínhamos aula a cada quinze dias, a professora nos levava para o laboratório e lá sempre apresentava experimentos que chamavam a atenção e tornavam a aula bem mais interativa e interessante.

Quando estudava no ensino médio e comecei a estudar movimento, foi que a disciplina ficou mais interessante ainda. Estudar o movimento retilíneo uniforme (MRU) e o movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) me proporcionou uma visão muito mais clara sobre o que era a disciplina de física.

No ensino médio as aulas de física eram ministradas de forma tradicional, com o professor no quadro branco explicando as fórmulas e tentando fazer os alunos entenderem as dinâmicas de forma mais criativa e clara possível. Neste período em que frequentei o ensino médio, a escola não tinha uma boa estrutura digital, não tínhamos fácil acesso a internet e a escola não disponibilizava de retroprojeto para aulas mais elaboradas ou com exemplos através do computador.

As tecnologias digitais ainda eram de difícil acesso no ano de 2002 em que cursei o ensino médio, e nem todos tinham acesso a internet, e isso acabou de certa forma, fazendo com que a disciplina de física se tornasse uma dificuldade para alguns alunos, pois quando temos a teoria acompanhada da prática, os conceitos são melhores absorvidos e conseguimos nos lembrar com mais facilidade do assunto abordado.

Quando realizei um curso profissionalizante de mecânica e eletricidade automotiva no ano de 2003, tive uma experiência prática de como a mecânica e a eletricidade eram aplicadas no nosso dia a dia.

A escola profissionalizante possuía retroprojeto bem como o acesso à internet era mais acessível. Os professores usavam simuladores e vídeos mostrando os princípios da física e as suas aplicações.

Quando comecei minha carreira acadêmica, entrando na Universidade Federal do Ceará (UFC) no curso de licenciatura em Física no ano de 2010, inúmeras vezes tivemos aulas nos laboratórios, os professores usavam simuladores em sala de aula, tínhamos acesso a sites e aplicativos de simulação de diversos assuntos da disciplina, isso nos proporcionou uma experiência muito mais palpável da física, de seus conceitos e de suas aplicações.

Com o desenvolver da tecnologia, com as facilidades de acesso a internet e com os meios de comunicação, a forma de ensino e aprendizagem também tem passado por mudanças e desenvolvimento.

A Física, conhecida pelas aulas ditas tradicionais, que em geral são apresentadas apenas de forma expositiva, tornaram-se cansativas para os alunos e já não consegue prender a atenção dos mesmos e obter sua principal finalidade, que é transmitir o conhecimento. De acordo com Hestenes (1987, apus Santos et al, 2006), “ a Física é uma ciência de caráter experimental, que apresenta conceitos abstratos e apenas o uso do ensino tradicional, se torna inadequado”.

Os problemas que afetam, direta ou indiretamente, o sistema de ensino em geral e, particularmente, o ensino de física, como a tradicional exposição durante as aulas, pode ser evitada com algo que atraia o aluno, seja significativo para ele. Nos últimos anos, por exemplo, ocorreu o uso compulsivo e descontrolado dos aparelhos eletrônicos por parte dos alunos. Com o avanço tecnológico, principalmente dos celulares com tanta funcionalidade e com um sistema operacional, são chamados de *smartphones*, que hoje dominam o mercado e apresentam preços cada vez mais acessíveis.

Cruz (1998) define TIC como todo e qualquer dispositivo que tenha a capacidade para tratar dados e ou informações, tanto de forma sistêmica ou esporádica.

Com a evolução das gerações e da tecnologia, o acesso a esses dispositivos pode ser uma forma de aproximar a tecnologia da sala de aula e minimizar as dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelos alunos.

Muitos alunos ao chegarem no ensino médio, já trazem um pré- conceito com a disciplina de física. Muitas vezes por ouvirem os amigos associarem a disciplina com cálculos

matemáticos, equações de difícil memorização e questões que nunca farão parte de seus cotidianos.

Isso se deve a forma que os conceitos são apresentados, sem nenhuma relação com o mundo ao redor, gerando nos alunos questionamentos, como: “onde vou usar isso na minha vida?”. Trabalhando dessa forma, a física perde todo seu sentido e essência, fazendo com que os alunos percam o foco da aprendizagem.

Vemos que ao longo da história, o homem desenvolveu várias formas de se comunicar e transmitir suas idéias através de diferentes mídias. Portanto, o uso de mídias no ensino não é algo que deve ser temido ou subestimado, visto que é mais comum do que imaginamos. É sobre isso que iremos dissertar nos capítulos seguintes.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

O objetivo geral desse trabalho é, basicamente, apontar contribuições do uso de tecnologias, no caso do aplicativo “Física in mãos” para a aprendizagem dos alunos da escola básica.

Da mesma forma que eu como aluno me sinto mais estimulado e interessado com as aulas práticas ou usando simulações, acredito que o ensino fica muito enriquecido quando deixamos as aulas menos convencionais. É por isso que defendo o uso de tecnologias para melhoria do ensino. Propondo o uso do aplicativo “Física in mãos”.

### **2.2 Objetivos específicos**

Os objetivos específicos são:

- Construir um plano de aula sugestivo para a prática de professores do ensino fundamental ou ensino médio utilizando o aplicativo “Física in mãos”.
- Relacionar a utilização do aplicativo “física in mãos” a BNCC.

### **3 APRENDIZAGEM E TECNOLOGIAS**

Neste capítulo abordaremos a aprendizagem da física relacionada às tecnologias, para que seja possível traçar as contribuições dessas tecnologias para a aprendizagem dos alunos da educação básica.

#### **3.1 Aprendizagem da física a partir de tecnologias**

Os alunos de hoje já nasceram em meio ao grande desenvolvimento tecnológico, estando familiarizados com os computadores, smartphones, tablets e internet. Eles são multitarefa, fazem várias atividades ao mesmo tempo e é difícil prender sua atenção por muito tempo. Sabendo disso, se faz necessário que a educação se renove, que possamos chamar a atenção desses alunos para a sala de aula.

E se pudéssemos utilizar essa tecnologia dentro da sala de aula? Com fortes indícios de que o uso excessivo da tecnologia atrapalha a aprendizagem e dificulta a concentração, os celulares se tornaram vilões em sala de aula. Para tentar conter o uso exagerado do celular, várias medidas são tomadas, como leis estaduais e municipais que proíbem o uso desses equipamentos em ambiente escolar, que em nada adiantam.

Porém, a proibição, muitas vezes, aumenta a vontade de usá-los, o que gera um conflito maior ainda. Ao invés de proibi-los, uma alternativa seria enfrentar esse desafio de ensinar com os aparelhos e tornar o ensino mais atrativo. Conforme Monteiro e Teixeira (2007), embora tenhamos tantas complicações, os smartphones podem ser aliados dos professores.

Lévy (1999) destaca a impossibilidade de separação do humano de seu ambiente material, a tecnologia é produto da sociedade e da cultura. O volume de informações disponíveis na internet se multiplica cada vez mais e se faz necessário a presença de alguém que possa filtrar e indicar os caminhos corretos a serem seguidos pelos educandos.

No contexto do ano de 2020, com a pandemia do Covid-19 se fez ainda mais necessário que os professores desempenhassem esse papel de filtro, pois nem tudo que está na internet está correto e é adequado para a faixa etária dos alunos.

Nesse período, foi notório o quanto a tecnologia evoluiu e o quanto é necessário que nós professores, recebamos informações adequadas para aplicar essa tecnologia a favor da aprendizagem dos alunos.

As constantes disputas e discussão para que se aceite o novo sem negar e desmerecer o que se tinha anteriormente acontecem diariamente, foi assim com os tablets, que sofreram os ataques de estarem substituindo os livros didáticos. Falta à compreensão, o ceder de ambas as partes, um livro digital não deixa de ser livro, no entanto isso não significa um banimento dos livros impressos. Diante deste cenário quem perde são os alunos, a educação e o país.

### **3.2 Desenvolvimento de aplicativos para o ensino de física**

Os professores se deparam constantemente com conceitos físicos “abstratos”, que forçam o aluno a imaginar determinados acontecimentos. Com o avanço dos computadores, foram desenvolvidos softwares importantes para criação de muitos programas, inclusive de simuladores.

Essas simulações interativas são um eficiente mecanismo para transmitir conceitos físicos, tornando os alunos mais autônomos no aprendizado. Com isso, podemos transpor para o computador aqueles exemplos ou aplicações que antes eram apenas imagináveis. Esses simuladores possibilitam aos alunos a testagem de situações diferentes, podendo tirar suas próprias conclusões, o que torna o debate durante a aula mais eficiente.

O PhET, por exemplo ([https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/)), sigla em inglês para Tecnologia Educacional em Física, é um projeto da Universidade do Colorado (EUA) que tem por objetivo produzir simulações. Estas são disponibilizadas em sua página, para serem utilizadas online ou serem baixadas gratuitamente. Além disso, o site disponibiliza os conceitos envolvidos em cada simulação, uma breve descrição sobre seu funcionamento, objetivos que tendem a serem alcançadas, sugestões de como utilizá-las da melhor forma em sala de aula e atividades que podem ser utilizadas em conjunto com as simulações.

Cada professor pode fazer uso das simulações de diferentes maneiras. As simulações de Física são distribuídas por conteúdos, são eles: Movimento; Som e ondas; Trabalho, energia e potência; Calor e termometria; Fenômenos quânticos; Luz e radiação; Eletricidade, ímãs e circuitos.

No entanto, devido à intensificação do manuseio dos smartphones, o uso de aplicativos e a procura por estes também aumentaram consideravelmente. Alguns dos aplicativos, que podem ser encontrados para download gratuito no celular e que envolvem a aprendizagem de física, são eles:

*Física interativa:* Este aplicativo possui tópicos resumidos com apenas as equações e uma breve descrição. Porém, de tão resumido, ele se torna difícil para os alunos estudarem por conta própria, já que as informações são incompletas. Ele só funciona no modo online, se tornando complicado para alunos que não tenham uma boa qualidade de internet.

*Física divertida:* Embora seja um aplicativo que trai a tentação do usuário, o mesmo só poderá usufruir se estiver conectado na internet. Além disso, é necessário que o aluno baixe os conteúdos para estudar, o que muitas vezes não é de interesse do estudante.

*Fórmulas de física free:* Este aplicativo cumpre o que promete em seu título. Apresenta apenas equações com legendas e as sinaliza na resolução de problemas.

*Física – Mecânica Básica:* Apresenta resumos dos conteúdos de mecânica e um conversor de unidades. Porém, seu conversor apresenta poucas conversões e poucas grandezas a serem convertidas.

*Aprender Física:* Por ser todo em inglês, se torna difícil para os alunos brasileiros que não falam este idioma.

*Física na escola LITE:* Um aplicativo com muitas simulações, mas que necessitam ser baixadas para uso e são de difícil manuseio. Para o aluno visualizar as simulações do *Física in mãos* ele só precisa estar conectado na internet.

Como podemos ver, existe uma diversidade de aplicativos que podem ser utilizados. Nesse trabalho escolhemos trabalhar com o aplicativo “Física in mãos” que consideramos mais adequado para uso em questão e o apresentaremos no capítulo seguinte.

## 4 FÍSICA IN MÃOS

Neste capítulo, abordaremos sobre o aplicativo “Física in mãos”, suas possibilidades de trabalho, e teremos no capítulo 5, uma proposta de plano de aula utilizando o aplicativo.

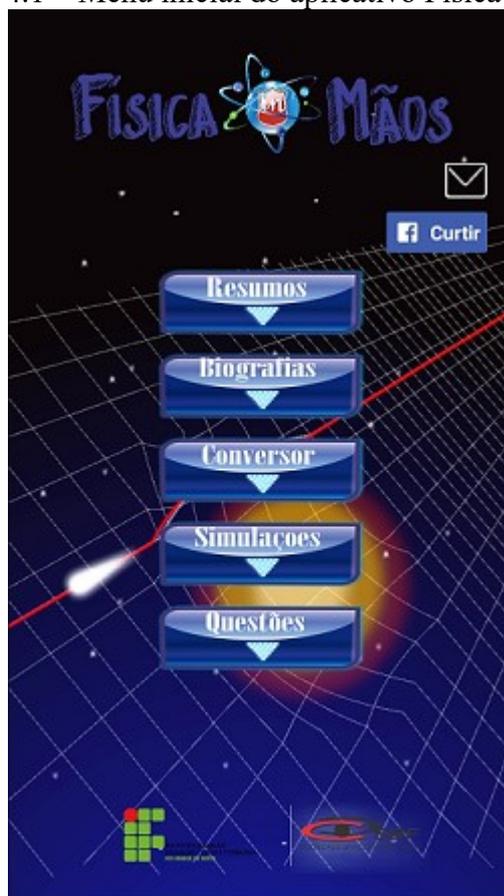
### 4.1 Possibilidades

O aplicativo “física in mãos” foi pensado para potencializar a aprendizagem dos alunos da educação básica, na disciplina de física, visando estas contribuições, ele foi pensado para a versão android, pois utilizaram a pesquisa realizada no Rio Grande do Norte, de Flávio Silva (2015,46-56), em que 564 alunos foram entrevistados sobre o sistema de seus smartphones e o sistema android foi o mais votado.

Para conseguir o aplicativo, basta acessar o play store do seu smartphone, escrever na aba de pesquisa física in mãos ou acessar o link:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=raoni.ifrn.mestrado.fisicainmaos> e efetuar o download do aplicativo. Ao realizar essas ações, o usuário irá se deparar com a tela da figura 4.1.

Figura 4.1 – Menu inicial do aplicativo Física in mãos



Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

A figura 4.1 mostra a tela inicial do aplicativo, nesta tela é possível verificar o menu inicial onde é possível visualizar partes das possibilidades do aplicativo.

Nesta tela temos os ícones: Resumos, Biografias, Conversor, Simulações e Questões. Clicando em resumos, visualizamos as principais categorias da Física conforme indica a figura 4.2

Figura 4.2–Menu resumos



Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Na Figura 4.2 mostra o menu de resumos disponíveis no aplicativo.

Nestes resumos é possível selecionar subcategorias, clicando em cima de cada um dos tópicos, é possível ver as subcategorias disponíveis tais como na cinemática, em que são apresentados com os principais tópicos de: cinemática, grandezas escalares e vetoriais, operações com vetores, decomposição de vetores, intervalo de tempo, deslocamento, velocidade média, movimento retilíneo uniforme (MRU), movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) lançamento vertical, queda livre, lançamento horizontal, lançamento oblíquo, movimento circular, gráficos do MRU e gráficos do MRUV. Além dos outros tópicos que podemos escolher e verificar as subcategorias como: dinâmica, estática, gravitação, hidrodinâmica, hidrostática, movimento harmônico simples (M.H.S) e sistema de unidades.

Voltando ao menu inicial (Figura 4.1), é possível identificar a sessão biografias em que são apresentadas algumas de físicos renomados como: Arquimedes, Bernoulli, Blaise Pascal, Galileu Galilei, Isaac Newton, Johannes Kepler, Stevin e Torricelli como aparece na figura 4.3

Figura 4.3 – Biografias



Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Na figura 4.3 podemos ver os físicos no qual o aplicativo traz um breve relato de suas biografias, experimentos e curiosidades.

Esta sessão é importante, para contextualizar historicamente como a física que está sendo estudada pelos alunos foi desenvolvida, em que época e por quem.

Retornando ao menu principal novamente (figura 4.1), temos a opção referente a conversor, na física se utiliza constantemente de unidades de medida, mundialmente há um sistema internacional de medidas a serem utilizadas em pesquisa, no entanto na resolução de problemas os alunos ao estudarem diversos tópicos da física precisam realizar tais conversões que apresentam seus níveis de dificuldade, nesta opção o aluno pode realizar a conversão em sua resolução, verificar se o fez corretamente, o que desenvolve sua autonomia e também o processo de acerto e erro. A figura 4.4 mostra como é a tela do aplicativo nesse tópico. Observe as opções a serem preenchidas nessa aba do aplicativo (Figura 4.4).

Figura 4.4 – Conversor



Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Na figura 4.4 é possível verificar a tela do conversor. Nesta tela conseguimos fazer conversões das grandezas de comprimento, velocidade, área, volume, tempo, massa, densidade e pressão. Escolhendo a grandeza a ser convertida, abrirá a opção de escolher o valor de entrada e escolhendo o valor de entrada, abrirá um campo para incluir o valor a ser convertido. Ao incluir o valor a ser convertido, no campo valor de saída podemos escolher para qual unidade de medida o valor escolhido será convertido. Na figura 4.5 mostra um exemplo de conversão realizada.

Figura 4.5 – Exemplo de conversão



Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Na figura 4.5 apresenta um exemplo de conversão realizada na grandeza de velocidade, no campo de valor de entrada, escolhemos a unidade de medida de quilômetros por hora (KM/h) com o valor de 63 Km/h. Depois de definir os valores de entrada, agora escolhemos a unidade de medida que queremos que o valor seja convertido, escolhermos a unidade de metros por segundo (m/s). Poderíamos escolher outras unidades de medidas como: quilômetros por hora (Km/h), milhas por hora (mi/h) e nó.

Retornando para o menu inicial (Figura 4.1), temos também no aplicativo o tópico de simulação (figura 4.6) para cada assunto da física, permitindo que o aluno visualize exemplos e perceba os elementos físicos apresentados nele. E está separando por tópicos como mecânica, Ondas e Óptica, Eletricidade, Magnetismo e Moderna.

Figura 4.6 – Simulações



Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Clicando em algum dos tópicos da figura 4.6, o aplicativo abre uma nova tela no qual podemos escolher entre os simuladores disponíveis. No caso em questão, clicamos no ícone mecânica. A figura 4.7 mostra a tela logo após clicar no ícone mecânica.

Figura 4.7 – Tela de simuladores no menu mecânica.



Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

A figura 4.7 mostra a tela logo após clicar no ícone mecânica. Repare que na figura 3.7 possui uma barra branca na parte superior. Esta barra onde está escrito BALANCING ACT e ENERGY SKATE PARK, é a barra na qual iremos escolher o simulador que vamos usar.

A barra branca é móvel, e movendo a mesma para o lado esquerdo, podemos verificar quais simulações estão disponíveis dentro do menu mecânica.

Essas são as simulações disponíveis no menu mecânica: BALANCING ACT (Equilíbrio), ENERGY SKAT PARK (Parque de energias do skate), FORCES AND MOTION (Força e movimento), FRICTION (Atrito), GRAVITY FORCE (Força da gravidade), UNDER PRESSURE (Sobre pressão) e HOOKES LAW (Lei de Hooke).

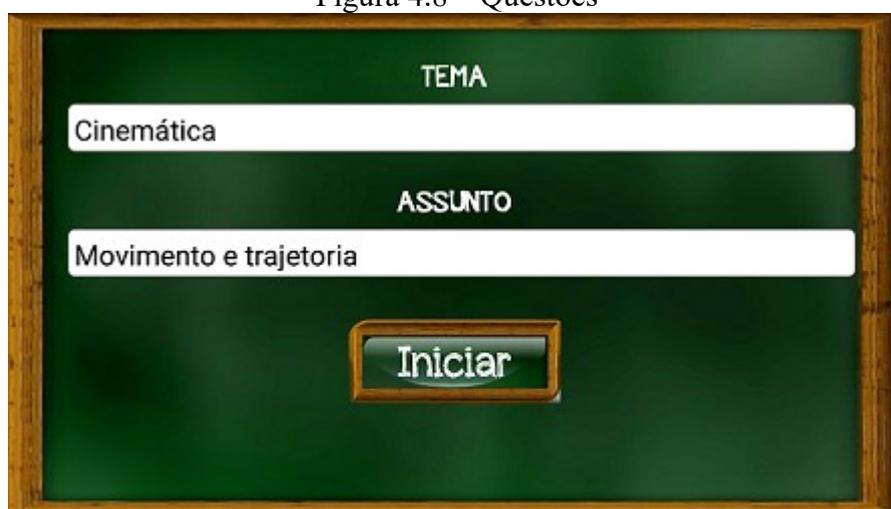
O aplicativo também nos dá os seguintes simuladores nas outras categorias, na categoria de Ondas e Óptica: WAVE ON A STRING (Ondas em uma corda), COLOR VISION (Visão colorida), BENDING LIGHT (Curvatura da luz), na categoria de Eletricidade: BALLOONS AND STATIC (Balões de estática), JOHN TRAVOLTAGE, OHM'S LAW (Lei de OHM) e RESISTENCE IN A WIRE (Resistência em um fio). Na

categoria de Magnetismo temos os seguintes simuladores: FARADAYS LAW (Lei de Faraday) e FARADAYS LAW 2 (Lei de Faraday 2). Na categoria de Moderna temos somente o simulador MOLECULES AND LIGHT (Moléculas e luz).

Clicando em cada categoria disponível na figura 4.6, abrirá os simuladores disponíveis conforme mencionados acima.

Por fim, retornando no menu inicial (Figura 4.1) é possível ainda selecionar questões por assunto e o aluno pode verificar se resolveu corretamente ou não. Para isso, basta inserir tema e assunto como mostra a tela da figura 4.8.

Figura 4.8 – Questões



Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

A figura 4.8 mostra o menu de questões. As questões podem ser escolhidas entre os temas: cinemática, dinâmica, estática, gravitação e hidrostática. Os assuntos podem mudar de acordo com o tema escolhido.

## 5 SUGESTÃO DE AULA

Para a construção dessa sugestão de aula, foi necessário elencar os objetivos da aula e para isso, sentiu-se a necessidade de consultar algo que delimitasse a escolha do assunto e que construíssemos assim tópicos a serem contemplados no plano. Assim, nos debruçamos no documento da BNCC, em que se tratando do ensino de ciências no ensino fundamental e no ensino médio constam as seguintes habilidades relacionadas a disciplina de ciências e mais específica na disciplina de física:

(EF07CI01) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.

(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.

É possível perceber, a partir da leitura das habilidades, que estas são bem abrangentes e que necessitam de conceitos prévios introdutórios. Dessa maneira, elaboramos a aula baseada nestas três habilidades da BNCC (EF07CI01), (EM13CNT301) e (EM13CNT101) e os elementos prévios necessários para o seu desenvolvimento e

escolhemos um deles para a construção do plano de aula, este assunto foi equilíbrio estático. Devido o aplicativo ter uma simulação simples, de fácil entendimento e fácil manuseio.

Foi tomado como base uma aula de 50 minutos, em que os alunos estejam iniciando os estudos sobre equilíbrio estático. Em que o objetivo geral:

Apresentar de maneira geral o assunto equilíbrio estático, utilizando o aplicativo “física in mãos”.

Como objetivos específicos:

Apresentar o conceito de equilíbrio estático, apresentar equilíbrio de corpos extensos, verificar as forças que atuam sobre o corpo.

O conteúdo programático é equilíbrio estático. A metodologia foi dividida em início da aula, uso do aplicativo, análise do simulador, conclusão e avaliação e sugestões para a continuidade do trabalho. Em cada um dos tópicos há um indicativo do que deve ser feito e em quanto tempo.

## 5.1 Início da aula

Para essa aula, os alunos já devem ter estudado sobre cinemática e dinâmica. Onde usaremos conceitos desses dois assuntos da Física para aplicarmos esta aula de equilíbrio estático.

Nos quinze primeiros minutos de aula, introduzir o conceito de equilíbrio para os alunos, onde um corpo para estar em equilíbrio, a soma das forças atuantes sobre o corpo deve ser igual a zero.  $F_r = 0$  (Força resultante sobre o corpo deve ser zero), bem como a soma dos torques ou momentos realizados sobre o corpo devem ser zero.  $M_r = 0$  (Torque ou Momento resultante sobre o corpo deve ser igual a zero). Relembrar conceitos de força mecânica (Segunda lei de Newton) onde temos que  $F_r = m \cdot a$  ( $F_r$  = Força resultante,  $m$  = massa do corpo,  $a$  = aceleração do corpo). Relembrar sobre conceitos de torque (ou Momento de uma força), onde temos que  $M = F \cdot d$  ( $M$  = Torque ou momento,  $F$  = força,  $d$  = Distância ao ponto de rotação).

Na figura 5.1 temos uma barra de tamanho  $d$  onde está sendo aplicada uma força  $F$  na extremidade direita da barra realizando assim um torque no ponto de rotação (Extremidade esquerda da barra).

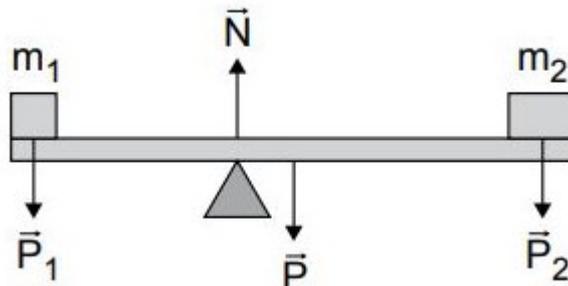
Figura 5.1 Exemplo de forças atuante em um ponto de rotação



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/momento-ou-torque-uma-forca.htm>

Para um corpo extenso estar em equilíbrio, a soma de todas as forças atuantes sobre o corpo precisam ser zero. A figura 4.2 mostra forças atuando sobre um sistema em equilíbrio.

Figura 5.2 Forças atuantes em um sistema em equilíbrio



Fonte: <https://www.coladaweb.com/fisica/mecanica/equilibrio-estatico>

Na figura 5.2 temos um sistema em equilíbrio onde estão representadas as forças atuantes sobre o sistema. Temos dois blocos  $m_1$  e  $m_2$  que possuem peso  $P_1$  e  $P_2$  respectivamente em cima de uma barra retangular de peso  $P$  que está apoiada sobre uma sustentação que está exercendo uma força normal  $N$  na barra.

Se o sistema apresentado está em equilíbrio, então temos que a soma de todas as forças sobre o sistema precisam ser zero, logo temos:

$$F_r = P_1 + P_2 + P + N = 0.$$

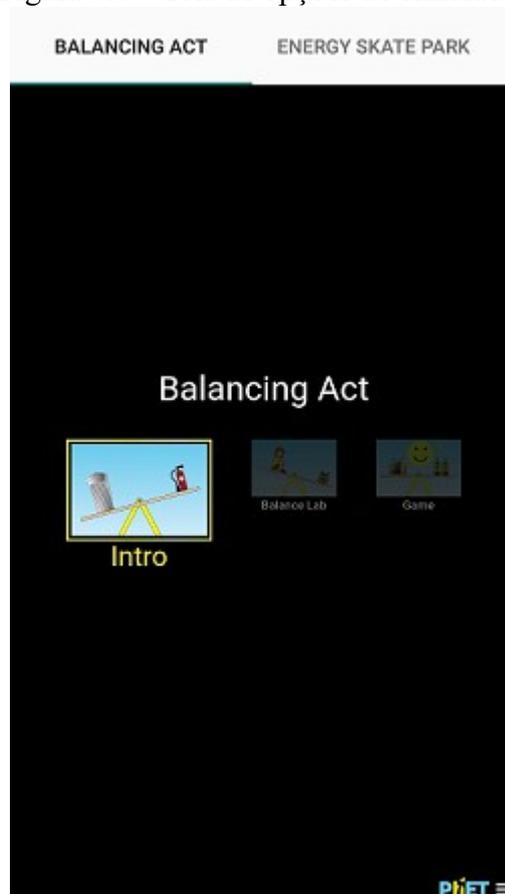
Após a introdução do conteúdo de equilíbrio e de relembrar tópicos importantes sobre força e torque, vamos para a utilização do aplicativo para melhor visualização das forças sobre o sistema.

## 5.2 Uso do aplicativo

Para que eles visualizem as forças atuantes em um sistema em equilíbrio, vamos utilizar o simulador do aplicativo “física in mãos”. Na tela inicial do aplicativo (figura 4.1) clica-se no menu simulações (Figura 4.6) logo em seguida clicando em mecânica (Figura 4.6) aparecerá os simuladores disponíveis na barra superior conforme a figura 4.7. Vamos usar o primeiro simulador (BALANCE ACT) conforme mostra a figura: 4.7.

Ao clicar no simulador desejado, irá abrir a tela inicial do simulador (Figura 5.3) no qual podemos observar três opções de escolha: Intro (Introdução), Balance Lab (Laboratório de balanço) e Game (Jogo). Clicando duas vezes em qualquer das três opções abrirá o simulador.

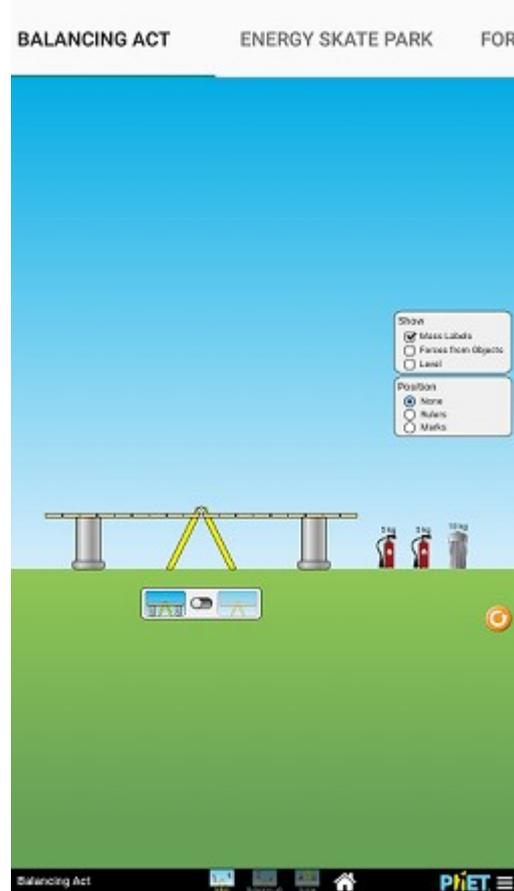
Figura 5.3 – Tela de opções do simulador



Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Clicando duas vezes na opção Intro, aparecerá o simulador conforme mostra a figura 5.4.

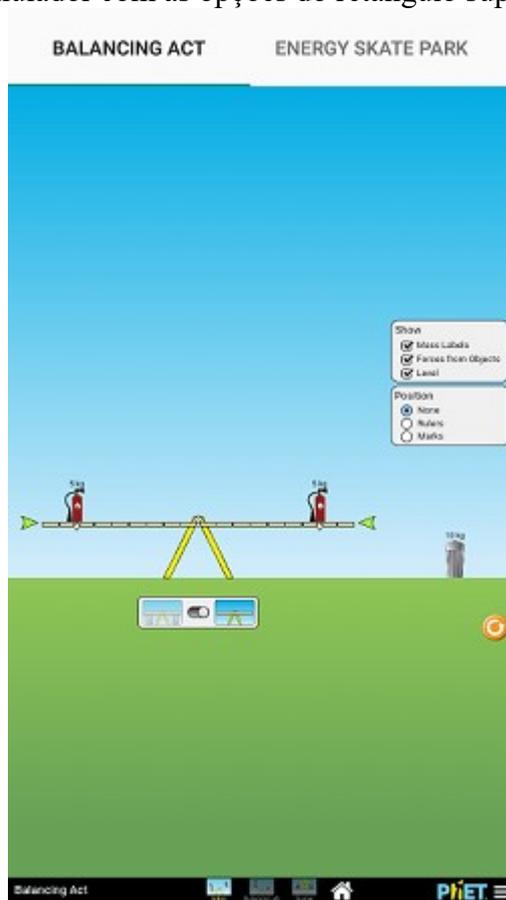
Figura 5.4 – Tela inicial do simulador clicando em Intro



Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

A figura 5.4 mostra a tela inicial do simulador após clicar na opção Intro. Podemos verificar na figura 5.4 que temos um sistema como de uma gangorra. Existem dois extintores de incêndio, uma lata de lixo e a gangorra sustentada por dois pilares. No lado direito do simulador temos dois retângulos, no retângulo superior podemos incluir informações como a massa dos objetos, a direção para onde está apontando a força peso e o nível em que a gangorra precisa estar para ficar em equilíbrio. (Figura 5.5 mostra o simulador com todas as opções do retângulo superior acionadas). Já no retângulo inferior temos a opção de deixarmos somente as linhas na gangorra (None), podemos incluir uma régua para demarcarmos as posições possíveis para colocar os objetos ou podemos incluir somente uma marcação numérica nas posições onde se colocam os objetos. Essa marcação é feita de um a oito do centro da gangorra para a esquerda e de um a oito do centro da gangorra para o lado direito.

Figura 5.5 Simulador com as opções do retângulo superior acionadas

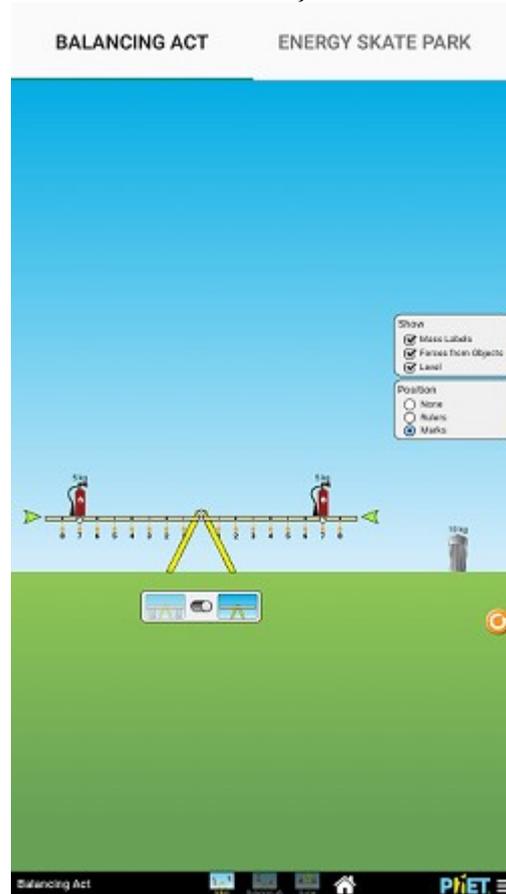


Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Na figura 5.5 é possível observar que o sistema se encontra em equilíbrio conforme as setas verdes que mostram o nível no qual a gangorra deve estar para poder ficar em equilíbrio. Podemos verificar também a massa dos objetos onde verificamos que o extintor tem massa de 5 Kg e lata de lixo possui 10 Kg.

Na figura 5.6 podemos observar a opção de marcação numérica quando selecionamos no retângulo inferior.

Figura 5.6 Sistema com marcação numérica na gangorra



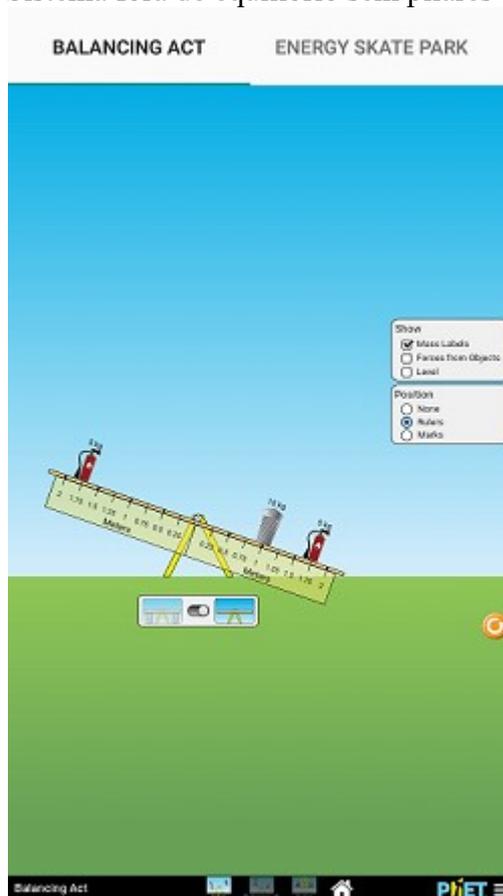
Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Na figura 5.6 podemos observar o sistema em equilíbrio e gangorra numerada de um a oito nos dois lados da mesma, sendo um o ponto mais próximo ao centro da gangorra e oito o ponto mais distante da gangorra, isso tanto para o lado esquerdo quanto para o lado direito.

Observe que abaixo da gangorra (Figura 5.6) possui um botão, este botão serve para podermos incluir ou retirar os pilares de sustentação. A figura 5.7 mostra o sistema com esse botão acionado, no qual se retira os dois pilares, observe também na figura 5.7 que incluímos a régua com as medidas para colocar os objetos.

]

Figura 5.7 Sistema fora de equilíbrio sem pilares e com régua

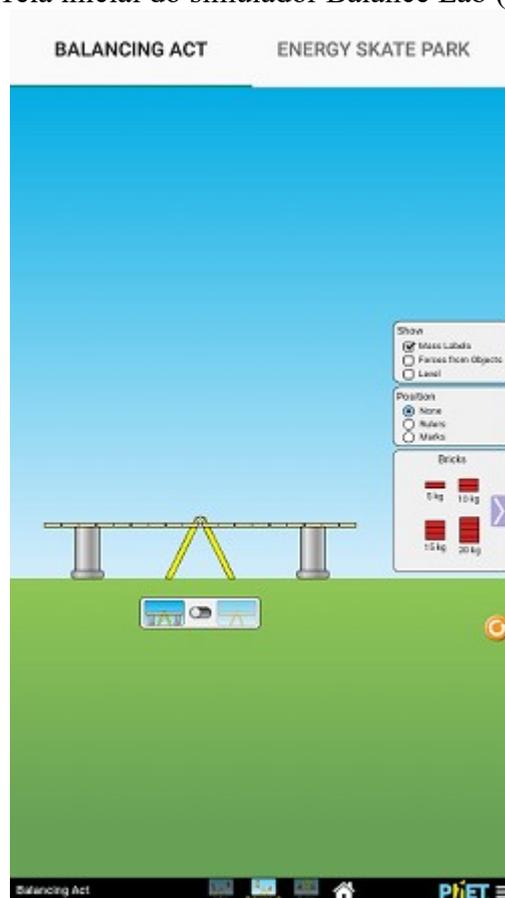


Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Figura 5.7 mostra o sistema fora de equilíbrio e com a régua acionada, mostrando as posições que os objetos estão em cima da gangorra. Observe que no lado direito da imagem, possui um botão com um símbolo de cor laranja com um desenho de retorno na cor branca. Este símbolo significa um reset na simulação. Ao clicar nesse botão o sistema retorna para a posição inicial do simulador, conforme mostra a figura 5.4.

Na tela de opções do simulador (Figura 5.3) clicando duas vezes na opção de Balance Lab (Laboratório de balanço) aparecerá a tela inicial do simulador dois. A Figura 5.8 mostra a tela inicial do simulador.

Figura 5.8 Tela inicial do simulador Balance Lab (simulador 2)



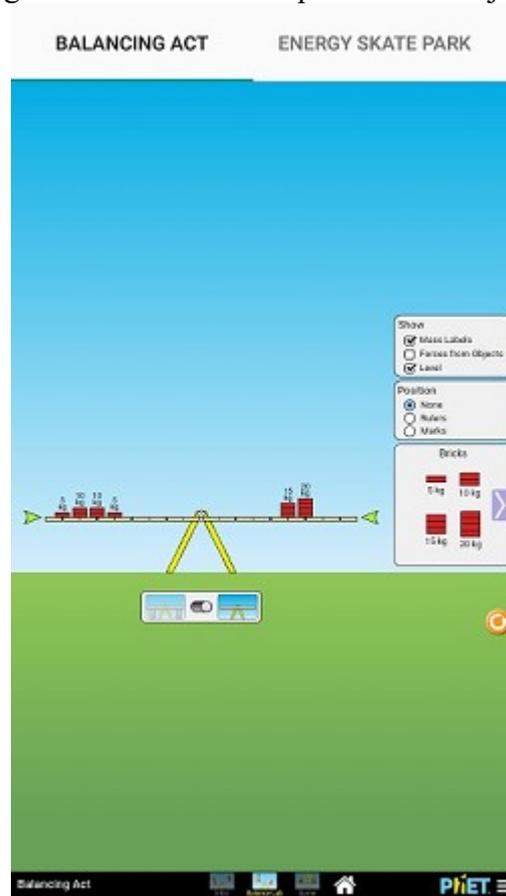
Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Na figura 5.8 é possível observar a tela inicial do simulador 2 (Balance Lab) no qual é bem parecido com a tela inicial do simulador 1 (Intro) conforme mostra a figura 5.4. A diferença entre os dois simuladores é que no Balance Lab não temos mais os extintores de incêndio e nem a lata de lixo, porém agora temos um terceiro retângulo. Dentro deste retângulo temos quatro tijolos, sendo cada um deles de massas diferentes. Possui tijolos de massas de 5 Kg, 10 Kg, 15 Kg, 20 Kg.

Outra diferença que este simulador trás, é que você pode incluir mais de um tijolo de mesma massa, diferente do primeiro simulador, onde poderíamos usar somente os três objetos da imagem (Dois extintores e uma lata de lixo).

A figura 5.9 mostra o simulador com mais de um tijolo com a mesma massa.

Figura 5.9 Sistema em equilíbrio com tijolos



Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Na figura 5.9 vemos o sistema em equilíbrio e com tijolos de diferentes massas.

Retornando para a tela inicial do simulador (Figura 5.3) temos também a opção Game. Esse simulador é bem interessante, pois é capaz de prender a atenção dos alunos, serve como exercício para fixação do conteúdo. A figura 5.10 mostra a tela inicial do Game no qual é possível observar que o mesmo possui quatro Níveis. Gradativamente as perguntas vão ficando mais difíceis.

Figura 5.10 Tela inicial do Game

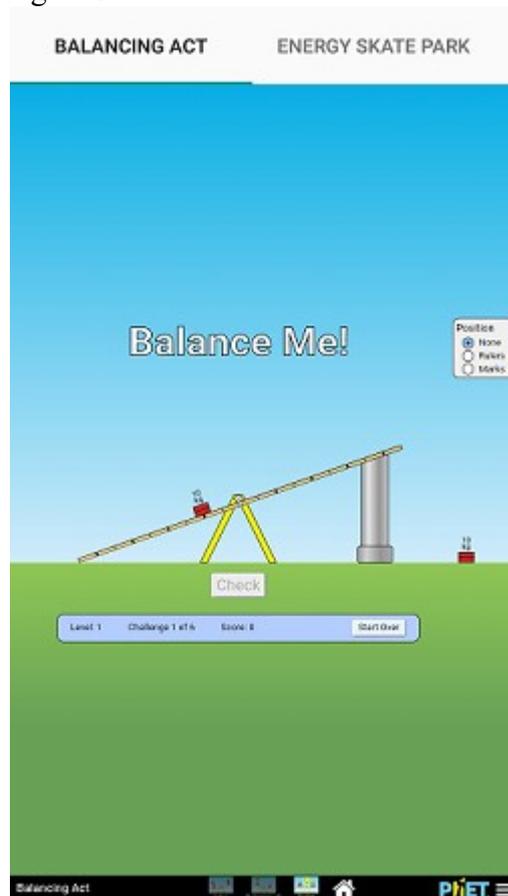


Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Clicando em cada um dos níveis apresentados, começará a simulação.

A figura 5.11 mostra a tela inicial no nível 1.

Figura 5.11 Tela inicial do Game nível 1

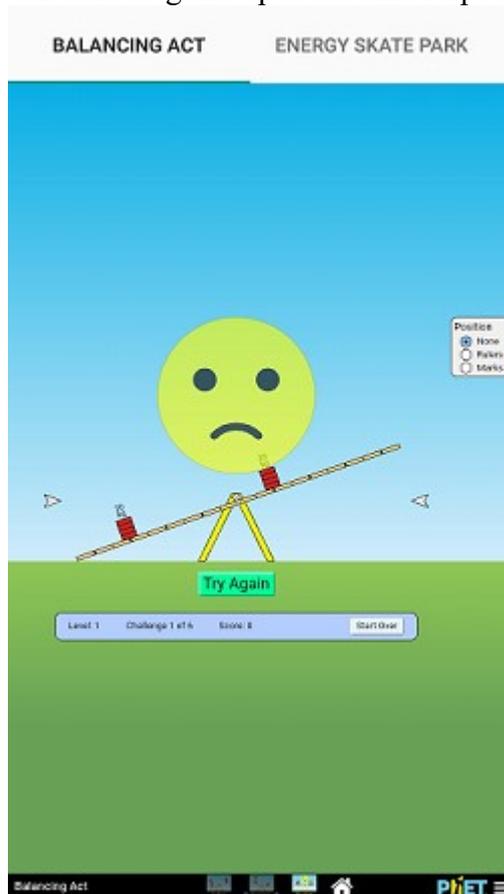


Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Nesse game o aluno poderá usar seus conhecimentos adquiridos na aula e tentar passar de todos os níveis. Ou o professor pode passar como atividade de casa a resolução de todos os níveis e realizar uma demonstração de como passou cada um dos níveis.

Ao colocar o tijolo no lugar onde acha que é o correto, o simulador dará a opção de verificar, o botão Check ficará verde e você poderá verificar se a sua resposta está correta. Caso a resposta esteja errada, aparecerá um botão verde na tela com a opção Try Again para você tentar novamente o nível. A figura 5.12 demonstra uma situação com erro.

Figura 5.12 Tela do game após dar uma resposta errada



Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

A figura 5.12 demonstra a tela do aplicativo logo após uma resposta errada. Veja que o botão Try Again apareceu na tela e clicando nele, você poderá refazer o nível.

### 5.3 Análise do simulador

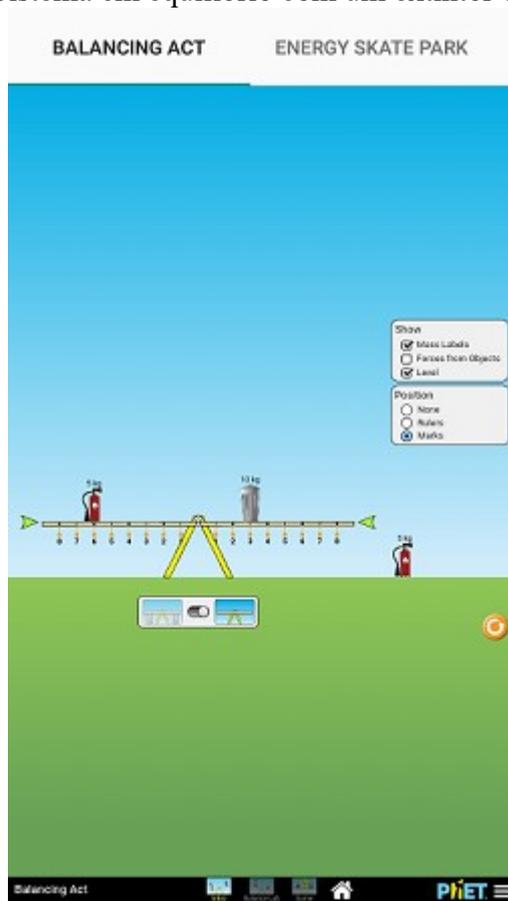
O simulador é bem simples de manusear e nos trazem informações importantes quando ao equilíbrio estático. No campo do Game (Figura 5.10), o aplicativo nos traz várias situações nas quais podemos colocar nosso conceito teórico de equilíbrio estático em prática.

Na primeira tela do simulador (figura 5.4) podemos pedir para os alunos tentarem equilibrar o sistema usando somente um extintor de incêndio e a lata de lixo. Com o auxílio do Marks no simulador (Figura 5.6), onde podemos colocar um marcador de distância em que os objetos estão em cima da gangorra, vamos pedir para os alunos que conseguiram equilibrar o sistema anotarem os resultados. Depois de conseguirem realizar o equilíbrio usando somente um extintor e uma lata de lixo, vamos pedir para equilibrar o sistema novamente,

agora usando os dois extintores e a lata de lixo. Ao conseguirem equilibrar o sistema, os alunos vão anotar os resultados para serem discutido no final da aula.

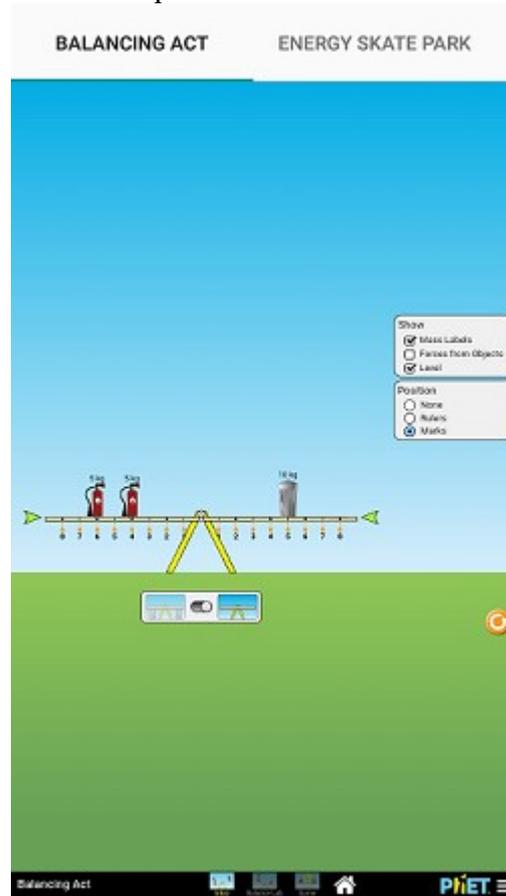
As figuras 5.13 e 5.14 mostram os sistemas em equilíbrio com um extintor e lata de lixo e dois extintores e a lata de lixo.

Figura 5.12 Sistema em equilíbrio com um extintor e a lata de lixo



Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Figura 5.13 Sistema em equilíbrio com dois extintores e a lata de lixo

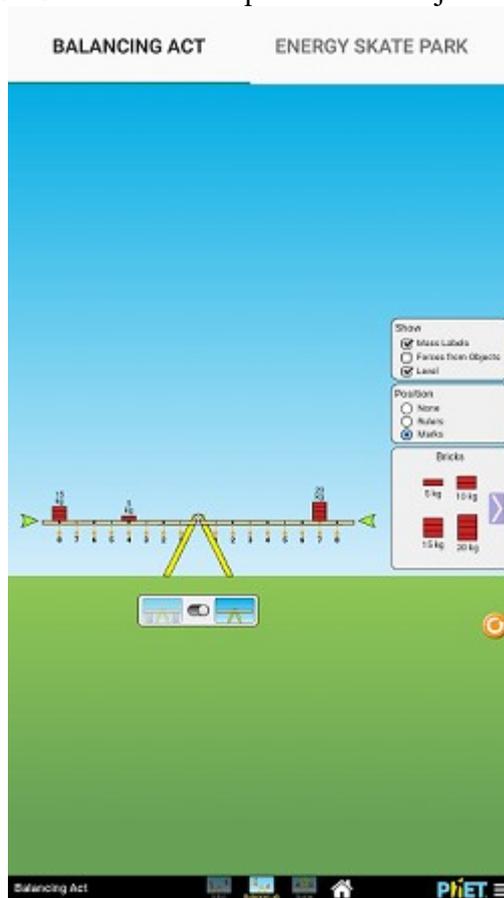


Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Agora usando o simulador 2 (figura 5.8), podemos pedir para os alunos equilibrarem o sistema usando os tijolos disponíveis variando entre os espaços da gangorra e variando os pesos dos tijolos. Sempre pedindo para os alunos anotarem os resultados.

Na figura 5.15 mostra o sistema em equilíbrio usando três tijolos diferentes.

Figura 5.15 Sistema em equilíbrio com tijolos variados



Fonte: Print da tela do aplicativo física in mãos.

Devido às inúmeras alternativas de tenta equilibrar o sistema com os tijolos, esse tópico da aula levaria vinte minutos.

#### 5.4 Conclusão e avaliação da aula

Nos últimos, quinze minutos de aula, relembrar cada tópico da aula, como força, força peso ( $F_p = m \cdot g$ ) onde força peso é igual à massa vezes a gravidade, torque ou momento ( $M = F \cdot d$ ) onde o torque é igual à força vezes a distancia ao eixo de rotação. Relembrar o conceito de equilíbrio, onde para termos um corpo em equilíbrio, a soma de todas as forças e de todos os torques seja igual a zero.

Pegar as anotações de dois ou mais alunos e verificar se os resultados estão corretos incluindo os resultados no simulador e verificando se o sistema fica em equilíbrio.

Realizar a conclusão de que, quando mais próximo o objeto está da borda da gangorra, menos peso ele precisa ter para influenciar o movimento da gangorra. Concluir

também que, se os objetos possuem o dobro de peso, a distância também deverá ser reduzida pela metade.

Passar como trabalho de casa, que os alunos realizem os exercícios do Game e anotar os resultados para serem discutidos na próxima aula.

### **5.5 Sugestão para continuidade do trabalho**

Propor que os alunos acessem o aplicativo na sessão resumos, como também o livro didático e assim eles poderão identificar quais físicos estão por trás do conceito estudado.

Em encontros futuros, também é possível utilizar o menu conversor, para trabalhar as mudanças de unidades de medida e também a opção questões em aulas seguintes para que eles possam utilizar os conceitos estudados em situações diversas.

Dos recursos didáticos serão necessários, quadro, Datashow, computador, pincel e smartphones.

## 6 CONCLUSÃO

A tecnologia é um instrumento que potencializa o ensino e está presente no dia-a-dia da maior parte das pessoas, o que facilita o seu uso.

Em um momento tão sensível como este para a escola e a aprendizagem dos estudantes, como a pandemia mundial do Covid-19 que estamos enfrentando, recursos tecnológicos desconhecidos ou pouco utilizados pelos professores passaram a ser imprescindíveis para dinamizar aulas, reter a atenção dos alunos e possibilitarem mais uma porta para o aprendizado.

O uso do aplicativo “física in mãos” auxilia o professor na dinâmica da aula e ajuda a prender a atenção dos alunos no assunto abordado. Como o aplicativo é de fácil acesso e de fácil manuseio, tanto o professor pode utilizar para ministrar aulas, como pode usá-lo para ministrar atividades de casa.

Infelizmente o aplicativo também possui alguns pontos negativos. As simulações disponíveis no aplicativo são tiradas do PhET e para isso é necessário estar com o smartphone conectado à internet para poder usufruir de todos os conteúdos do aplicativo, porém como estamos passando por um período que as aulas estão sendo de forma remota e que os alunos usam a internet para poder estudar, isso não seria uma dificuldade para o uso do aplicativo nas aulas.

Vale ressaltar que o aplicativo física in mãos não está sendo constantemente atualizado, e com isso algumas de suas simulações estão em inglês e não há inclusão de novos conteúdos. O PhET já possui simulações em português, porém o aplicativo não está com as simulações atualizadas. Outro ponto negativo é que, como o flash foi descontinuado, algumas simulações do PhET foram reformuladas e estão funcionando normalmente no site, porém como o aplicativo ainda não foi atualizado, algumas simulações do aplicativo não estão funcionando.

## REFERÊNCIAS

BASE NACIONAL CURRICULAR COMUM, BNCC, 2019.

CRUZ, Tadeu. **Sistemas de informações gerenciais: tecnologia da informação e a empresa do século XXI**. São Paulo: Ed. Atlas, 1998

LÉVY, Pierre. 1999. **Ciber cultura**, 1ª ed. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Loyola. Pág.20

MONTEIRO, S. C. F.; TEIXEIRA, T. C. C. **Imagens e práticas pedagógicas no cotidiano das escolas: o celular nas classes de alfabetização**. Revista Teias: Rio de Janeiro, ano 8, nº 15-16, jan./dez.2007.

Phet interactive simulations. University of Colorado Boulder. Disponível em: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/) Acesso dia:05/07/15.

SANTOS, B.S.; RADTKE, M.L. **Inclusão digital: reflexões sobre a formação docente**. In: PELLANDRA, N. M.C., SCHLUNZEN, E. T. M.; JUNIOR, KLAUSS. (Orgs.). **Inclusão digital: tecendo redes afetivas / cognitivas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

Física in mãos Android:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=raoni.ifrn.mestrado.fisicainmaos> Acessado em 12/02/2021 as 14:25.

Fórmulas de Física Free: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nsc.pf.free> Acessado em 12/08/2020 as 14:25.

Física divertida: <https://play.google.com/store/apps/details?id=agile.ti.mobile.fisicadivertida> Acessado em 12/08/2020 as 14:25.

Física na escola LITE:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=air.cz.moravia.zlin.vascak.physicsatschool> Acessado em 12/08/2020 as 14:25.

Física Básica: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.zayaninfotech.physics.app> Acessado em 12/08/2020 as 14:25.

Bonjorno, José Roberto et al. Física Mecânica, 1º ano. – 3.ed. – São Paulo: FTD, 2016. – (Coleção Física) da página 224 à 236.

## ANEXO I – PLANO DE AULA SUGESTIVO

### **I. Plano de Aula:**

a. Nome da aula: Equilíbrio estático – Equilíbrio de um corpo extenso

b. Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

---

### **II. Dados de Identificação:**

a. Escola:

b. Curso: Ensino fundamental ou médio.

c. Regente: Alyson Alves Andrade

d. Disciplina: Física.

e. Período: 9º ano ensino fundamental ou 1º ano do ensino médio.

---

### **III. Tema:**

a. Equilíbrio estático.

b. Equilíbrio estático de um corpo extenso.

c. Utilização do aplicativo “física in mãos” para auxílio de atividade na aula.

---

### **IV. Objetivos:**

a. Objetivo geral: Apresentar o conceito de equilíbrio.

b. Objetivos específicos: Apresentar o conceito de equilíbrio estático de um corpo extenso, utilizar o aplicativo física in mãos para realizar simulações e atividades com os alunos.

---

### **V. Conteúdo:**

Física I – Equilíbrio estático.

---

### **VI. Desenvolvimento do tema:**

Realizar uma revisão de assuntos já estudados previamente como: Força e Torque. Introduzir o conceito de equilíbrio estático. Utilizar o aplicativo física in mãos para demonstrar simulações e tirar conclusões com os alunos.

---

### **VII. Material:**

Papel, caneta, celular, quadro branco, pincel, apagador, datashow e computador.

---

### **VIII. Avaliação:**

Todos os alunos serão avaliados através dos exercícios realizados através do aplicativo física in mãos. Será realizado uma atividade de casa na opção de Game do aplicativo.

---

### **XIX. Bibliografia:**

Aplicativo Física in mãos Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=raoni.ifrn.mestrado.fisicainmaos>  
Acessado em 12/02/2021 as 14:25

Bonjorno, José Roberto et all. Física: Mecânica, 1º ano. – 3. ed. – São Paulo: FDT, 2016. – (Coleção Física)

---

Alyson Alves Andrade.