

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**RENÊ SARRÃO MOURA**

**INTRODUÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA**  
**NO CONTEXTO DA PANDEMIA**

**MONOGRAFIA**

**MARINGÁ - PR**

**2021**

**RENÊ SARRÃO MOURA**

**INTRODUÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA  
NO CONTEXTO DA PANDEMIA**

Monografia apresentada ao Departamento de Física da Universidade Estadual de Maringá como requisito parcial para aprovação na disciplina de Monografia para Licenciatura em Física.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Gonsalves Costa

**MARINGÁ**

**2021**

Dedico este trabalho aos meus amigos pela camaradagem, à minha família, pelos momentos de ausência e à minha sanidade mental, a qual estive prestes a esgotar em vários momentos do curso.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus por ter me dado a paciência e o foco necessário para completar este trabalho.

Agradeço à minha mãe por ter me dado a oportunidade de estudar a minha vida toda.

Agradeço aos Professores Maurício e Breno, que sempre estiveram ao meu lado durante a graduação e que me apoiaram nas vezes que precisei.

Agradeço ao Professor Luciano por me orientar neste trabalho.

Agradeço ao Rodolfo, um dos meus melhores amigos dentro da UEM, que me acompanhou o tempo inteiro nos tempos bons e ruins.

Agradeço aos meus amigos, Gabriel, Flavio, Medina e Yuri pela companhia enquanto desenvolvia este trabalho.

Agradeço o Professor Arquimedes e meus companheiros de trabalho pelas ideias excelentes com o tema.

Agradeço à Aline, minha namorada, por todo o incentivo no tempo que levei escrevendo esta Monografia.

Agradeço à todos os professores do curso que de alguma forma impactaram em minha vida e fizeram com que eu chegasse neste momento.

“O único bem é o conhecimento e o único mal é a ignorância”. - Sócrates

## RESUMO

O presente trabalho se caracteriza como uma reflexão aproximativa e recente do uso de tecnologia pelos docentes da área do ensino de física, em contextos peculiares como o da pandemia de covid-19, assim também questionar a formação inicial dos profissionais do ensino de física, no qual apresentam dificuldade no uso de tecnologia e meios alternativos para o ensino e aprendizagem,

**Palavras-chave:** Educação. *Scratch*; *PhET*; Ensino de Física; Formação de Professores.

## ABSTRACT

This current work is characterized as an approximate reflexion about the recent use of technology by teacher on the physics field, in strange contexts such the COVID-19 pandemic, and to question the initial formation of the professionals who will teach physics, which suffer from difficulties on using technology and alternative ways of teaching and learning.

**Keywords:** Education. Scratch; PhET; Physics Teaching; Teacher Formation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Simulação “Estados da Matéria” na seção de “Estados”.....	17
Figura 2 – Simulação “Estados da Matéria” na seção “Mudança de Fase”.....	18
Figura 3 – Simulação “Lei de Coulomb” na seção “Escala Macro”.....	19
Figura 4 – Simulação “Lei de Coulomb” na seção “Escala Micro”.....	20
Figura 5 – Demonstração de código montado em <i>Scratch</i> com intuito de ensinar conceitos de gravidade. ....	21
Figura 6 – Simulação do efeito Doppler .....	23
Figura 7 – Código utilizado para a simulação.....	24
Quadro 1 – Definição do funcionamento dos blocos por cores. ....	22
Quadro 2 – Definição do funcionamento dos blocos por formato.....	22



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>11</b>
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
3.1 EFEITOS DA PANDÊMIA NA EDUCAÇÃO.....	12
3.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA QUARENTENA .....	13
3.3 AULA PARANÁ.....	14
<b>4 FERRAMENTAS QUE PODEM SER UTILIZADAS EM SALA DE AULA .....</b>	<b>16</b>
4.1 <i>PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY</i> .....	16
4.1.1 Estados da Matéria .....	16
4.1.2 Lei de Coulomb.....	18
4.2 PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS .....	20
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>25</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente presenciamos cada vez mais o uso de equipamentos eletrônicos fazendo parte da vida das pessoas. A tecnologia, que avança a passos largos, se faz presente em diversas atividades humanas sendo necessário, portanto, o conhecimento mínimo desses recursos existentes. Nas salas de aula, a tecnologia pode se apresentar como uma importante ferramenta para o professor como meio auxiliar na construção do conhecimento. Igualmente importante é o domínio, pelos profissionais de educação, das ferramentas tecnológicas disponíveis para uso educacional

No ensino de física podemos destacar os programas de computador, os quais se apresentam como uma importante ferramenta de representação conceitual dos fenômenos físicos. Alguns alunos possuem dificuldades no entendimento desses fenômenos no início, ou mesmo durante o curso de física. Como solução para esse problema, os softwares usados para o ensino de física têm por objetivo principal o auxílio ao professor na tradução, modelagem e representação desses fenômenos. “O uso do computador em uma simulação ou na modelagem do ambiente real é uma possibilidade de transição dos modelos tradicionais de ensino para a construção de formas alternativas de ensinar física.” Aliprandini (2009, p. 1372). Para Arantes (2010);

A formação dos educadores é parte fundamental para evolução da educação que nossos estudantes recebem. A pandemia nos trouxe novos desafios interromperam as aulas presenciais nas escolas brasileiras na metade de março, impactando, somente na Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), 47,9 milhões de alunos (INEP, 2019), escancarando a falta de preparo na formação inicial, mostrando as dificuldades dos docentes de lecionar com o auxílio de tecnologias, devido a ausência de preparo para lidar com as mesmas e por receio de não conseguir avançar com a aula, que vai desde ferramentas de colaboração a ferramentas de interação.

As instituições escolares devem investir em todo suporte necessário para que a tecnologia seja uma aliada no processo de ensino. O uso da tecnologia está enormemente presente na vida das pessoas e é função social da escola apresentar todas as formas de expressão possíveis e preparar seus alunos para os desafios que eles encontrarão em suas vidas (PEREIRA, 2011, p. 936). Sendo assim, é

necessário que se aprenda a dominar a máquina e o ciberespaço por meio de disciplinas que contemplem esse aprendizado, pois ensinar e aprender são fundamentais para que se possa usufruir beneficentemente dessas tecnologias.

Com isso esse trabalho tem por objetivo discutir e analisar possíveis tecnologias para o uso dos docentes da área do ensino de física, em contextos peculiares como o da pandemia de covid-19, assim também questionar a formação inicial e continuada dos profissionais do ensino de física, no qual apresentam dificuldade no uso de tecnologia e meios alternativos para o ensino e aprendizagem.

## **2 METODOLOGIA**

A metodologia está centrada na pesquisa exploratória de dados e pesquisa de tecnologias alternativas para o ensino de física, com o objetivo de inter-relacionar as mesmas com situação da educação em meio a pandemia.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 EFEITOS DA PANDÊMIA NA EDUCAÇÃO

No mês de Dezembro de 2019, ocorreu o primeiro *outbreak* de uma doença nova causada por um vírus o qual foi denominado Sars-CoV-2, em questão de 3 meses o vírus havia se espalhado pelo mundo. A Organização Mundial da Saúde declarou o novo COVID-19 como uma pandemia global, a partir disso foram sendo estabelecidas medidas de quarentena e subsequente *Lockdown* em praticamente todas as cidades do país, o que causou o fechamento de diversos estabelecimentos, incluindo os de ensino tanto básico quanto superior, e o que causou uma quebra brusca nas aulas presenciais e instaurou a necessidade imediata de aulas remotas. Em Abril de 2020 o governo estadual do Paraná começava a fornecer aulas à distância para seus alunos através do sistema “Aula Paraná”, onde as escolas em conjunto com a Secretária de Educação e do Esporte fornecem aulas no Youtube e encontros virtuais pela plataforma da *Google*, conhecida como *Google Meet*. Além de fornecer às escolas e alunos material eletrônico para que seja possível realizar e assistir às aulas nos casos onde há a ausência dos mesmos. Porém, segundo os dados Secretaria, há um risco de cerca de 9.75% de evasão escolar devido ao fato de os alunos estarem longe do ambiente escolar, e enfrentando problemas como cansaço devido à situação da Pandemia. Além da possível falta de acompanhamento no caso de família onde os pais saem pra trabalhar e ficam fora boa parte do dia, além da dificuldade de se manter uma autodisciplina para estudar de forma remota. Aulas no modelo à distância costumam ser esgotantes, principalmente devido ao fato de que é tentado apenas reproduzir o mesmo que ocorre numa aula presencial através de vídeos. Porém o aluno não dispõe da presença do professor para sanar eventuais dúvidas e dificuldades que o mesmo encontre durante os estudos, o que aumenta o desgaste do aluno.

### 3.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA QUARENTENA

Um ponto pouco explorado pela mídia e pela sociedade nesse momento de Pandemia é a formação básica de professores, o ensino de ciências já era um ponto considerado frágil na educação brasileira, com os alunos demonstrando grande rejeição por estudar essas áreas na escola, principalmente Física, não mais sendo possível ministrar uma aula presencial da forma tradicional, como diz Lira:

“[...] Novas práticas de letramento digital são exigidas, em função das práticas realizadas agora no ambiente virtual, aspecto que requer do professor não apenas um aparato tecnológico para sua efetivação, mas também e, sobretudo, uma formação continuada para se relacionar teórico-metodologicamente com esse universo tecnológico e suas (im)possibilidades.” (2020)

Além da questão da problematização inevitável sobre as diferenças entre as aulas presenciais e à distância, “Colocar um vídeo na tela e debatê-lo é aula? Ou seria uma versão de aula baseada no modelo tecnicista, em que o conhecimento é depositado “na cabeça” do estudante? ” (SILVESTRE, 2020). Os alunos de graduações voltadas à licenciatura enfrentarão várias dificuldades, pois não só deverão aprender a utilizar novas tecnologias em suas próprias graduações como também deverão assimilar uma forma totalmente diferente de lecionar. Com a pandemia forçando a introdução de novas tecnologias no ensino, é bem provável que as formas tradicionais de ensino serão afetadas, dificilmente retornando ao que era antes, principalmente devido às facilidades que a tecnologia apresenta, tanto para o aluno quanto para os próprios professores. Se antes ensinar um conceito físico era complicado à compreensão do aluno, muitas vezes considerado abstrato e impossível de ser compreendido ou observado, agora, com a ajuda de simulações, esquemas animados e semelhantes, pode se tornar mais fácil de ser aprendido pois em sala de aula. Mesmo que o professor tenha vontade, as vezes é muito difícil demonstrar praticamente um conceito, seja devido ao elevado custo de materiais para experimentos, a falta de equipamento da própria escola, que é algo comum no Brasil e diversos outros fatores. Desta forma a convivência com o ensino híbrido, algo que no momento é visto como um incômodo, mas inevitável, caso adaptado de forma proveitosa, pode se tornar benéfica tanto para o docente quanto para o discente. Ainda na área de formação, várias partes do Estágio Supervisionado

Obrigatório foram comprometidas devido à natureza das aulas na quarentena. Se tornou impossível acompanhar a aula com os alunos e o professor presencialmente, removendo a vivência que este proporcionava ao aluno de graduação em formação para se tornar professor. Além da quebra de paradigma devido ao contexto atual, onde as vezes, se fará necessário uma forma de ensino mais personalizada que não seja centrada na sala de aula e onde o aluno é o protagonista do seu processo de aprendizagem (CASAGRANDE 2020). Além disso, quando houver o retorno às aulas haverá ainda o desafio de implantar as mudanças previstas na última atualização da Base Nacional Comum Curricular, as quais estavam previstas para se iniciar em 2020, sendo um dos aspectos mais importantes, tanto para as aulas na pandemia quanto à BNCC, a ênfase para o uso de tecnologias e novas metodologias para o ensino. Nas palavras de Casagrande

“[...] Muitos dos problemas e dificuldades que temos com a implantação das aulas não presenciais são minimizados quando há a implantação de uma metodologia adequada de ensino remoto ou ensino híbrido associado às tecnologias acessíveis e convenientes. Quando isso ocorre, ganha-se a confiança dos pais, o que melhora seu engajamento, traz segurança aos professores no trabalho e ajuda no processo motivacional dos alunos. O professor precisa saber trabalhar com múltiplos materiais simultaneamente, entender a utilização de diferentes metodologias a distância em função da idade dos alunos, saber que material utilizar nos momentos presenciais e nos momentos não presenciais e entender quais tecnologias que podem dar suporte à implantação da metodologia. (2020)

### 3.3 AULA PARANÁ

O projeto Aula Paraná é a resposta do Governo do estado do Paraná para lidar com a necessidade de ensino remoto devido à pandemia, lançado em Abril de 2020. O projeto acabou por se consolidar como um sistema multiplataforma de educação a distância, sendo as aulas transmitidas pelo aplicativo para celulares do projeto, pelo canal no *Youtube*, e por canais de TV aberta. Além de parcerias do governo do estado com algumas plataformas da *Google*, principalmente *Google Meet*, *Google Forms*, e *Google Classroom*. O projeto também engloba algumas outras iniciativas tomadas pelo Governo, sendo elas a Redação Paraná, um sistema

que utiliza inteligência artificial para verificar e corrigir redações de alunos como forma de preparação para o ENEM e vestibulares. Segundo notícias e pesquisas realizados pelo sistema de Business Intelligence da Secretária de Educação e Esportes do Paraná, os quais os dados e resultados não foram divulgados, o projeto tem sido um sucesso indicando que cerca de 99% dos alunos estão tendo acesso as aulas usando ao menos uma das cinco ferramentas desenvolvidas pelo Aula Paraná.



## 4 FERRAMENTAS QUE PODEM SER UTILIZADAS EM SALA DE AULA

Como dito anteriormente, as aulas em caráter híbrido não só proporcionam como obriga o professor à utilizar tecnologias, uma das quais podem ser mais úteis na compreensão de conceitos físico para os alunos são simulações virtuais, além de aplicativos que podem ser desenvolvidos para tablets e smartphones, aqui será demonstrado várias dessas ferramentas para professores e alunos.

### 4.1 *PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY*

Uma das melhores ferramentas para uso em aulas híbridas, são simulações de conceitos físico que estão sendo estudados em sala de aula, e uma fonte muito conhecida é o *PhET*, abreviação de *Physics Education Technology*, um projeto da *University of Colorado Boulder*, fundada em 2002 pelo ganhador do Prêmio Nobel em Física, Carl Wieman, com o objetivo de avançar a aprendizagem de ciência, tecnologia e matemática através do mundo com simulações gratuitas, um dos pontos mais interessantes sobre estas simulações é que o repertório todo foi refeito em HTML5, sendo compatível com qualquer dispositivo digital.

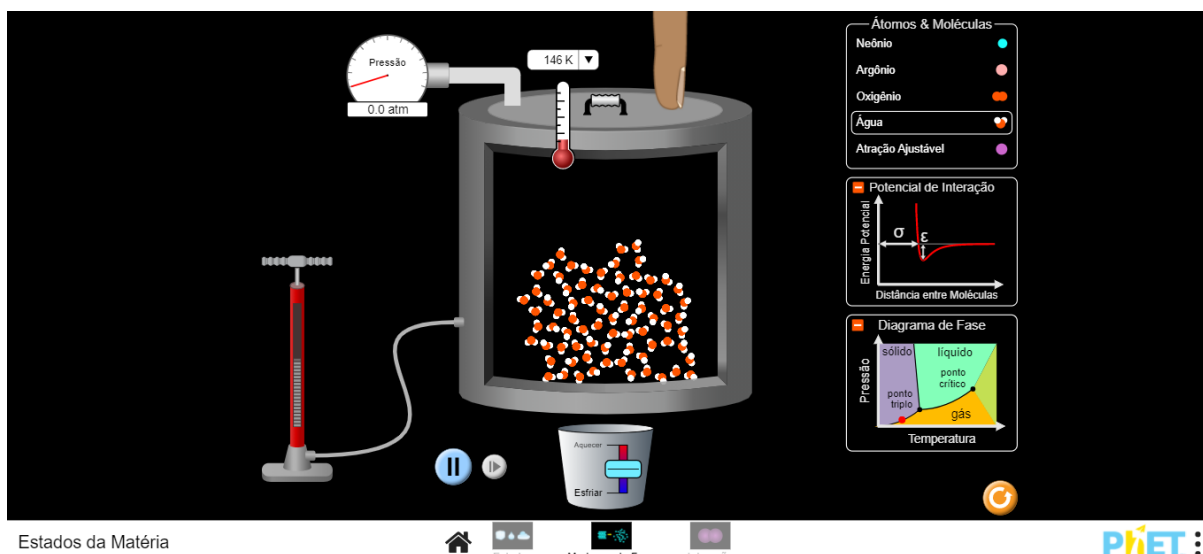
#### 4.1.1 Estados da Matéria

Um dos conteúdos mais importantes no ensino da Física na educação básica são os Estados da Matéria, para que o aluno aprenda as relações entre Pressão, Volume e Temperatura, e que as variações desses parâmetros fazem com que a Matéria varie seu estado atual, sendo eles sólido, líquido e gasoso. Porém, a visualização da relação entre essas grandezas pode ser um pouco difícil de compreender para o aluno. Com o auxílio dessa simulação, o mesmo pode ver em tempo real o conjunto de grandezas e como aumentar e diminuir as mesmas influenciam no estado atual.



**Figura 1 – Simulação “Estados da Matéria” na seção de “Estados”.**  
**Fonte: phet.colorado.edu**

A simulação “Estados da Matéria” é dividida em três seções sendo a primeira, demonstrada na Figura 1. Sobre os Estados em si, nesta seção, nos controles, podemos escolher os átomos e moléculas, seu estado físico, podemos mudar a temperatura e sua escala de medida entre Kelvin e Graus Célsius. E na parte inferior temos um *slider* que controla o calor que está sendo transferido para o nosso recipiente com as moléculas, para que a temperatura aumente ou diminua. Neste caso, a pressão permanece constante e é considerada como a pressão atmosférica ambiente (1 atm). Desta forma, com a variação da temperatura o aluno pode verificar de forma visual o comportamento das moléculas de um material de acordo com a sua temperatura, de modo que elas se agitam conforme a temperatura aumenta e se tornam estáticas no caso contrário.

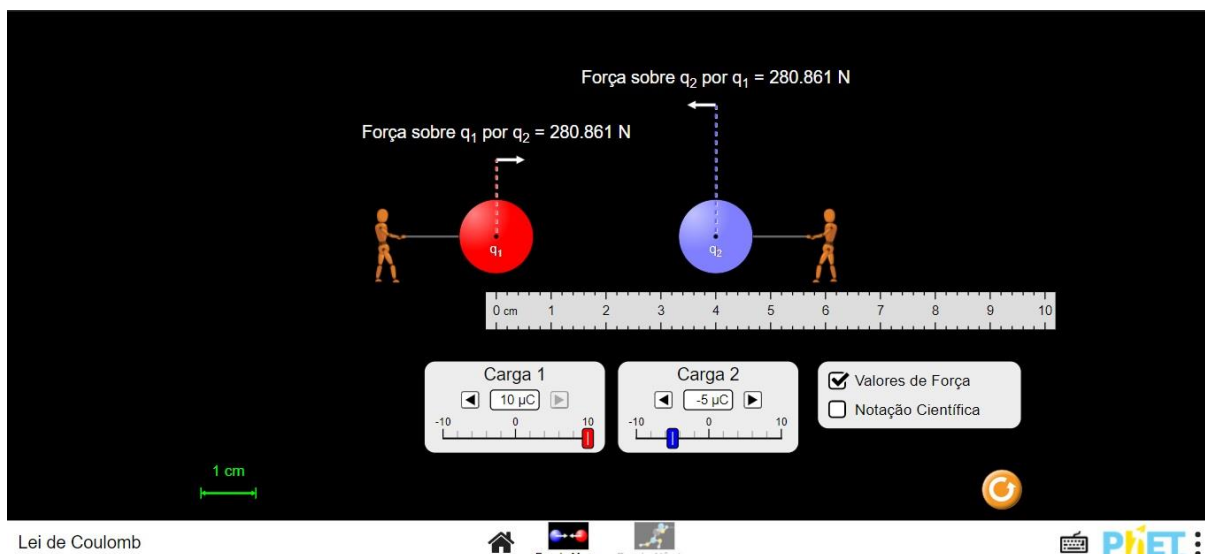


**Figura 2 – Simulação “Estados da Matéria” na seção “Mudança de Fase”.**  
**Fonte: phet.colorado.edu**

A próxima seção da simulação apresenta a “Mudança de Fases”. Aqui, novamente, os controles tentam simular ao máximo com coisas relacionadas ao cotidiano, você pode adicionar mais moléculas ou átomos para seu sistema utilizando a bomba. O dedo pode ser pressionado para aumentar a pressão do ambiente. Da mesma forma que anteriormente, a temperatura pode ser regulada na parte inferior. Além de demonstrar nas barras laterais da tela o potencial de interação e o diagrama de fases, que acompanham as mudanças sendo feitas no sistema.

#### 4.1.2 Lei de Coulomb

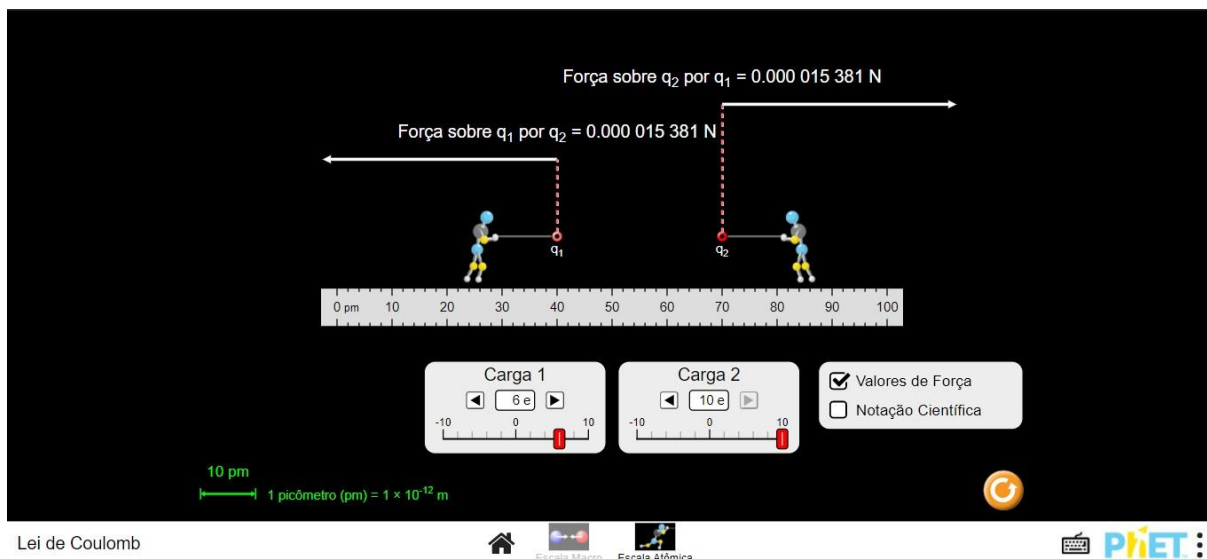
A Lei de Coulomb é um dos conteúdos de maior dificuldade dos alunos no colégio por ser muito abstrato e de difícil visualização. Porém com esta simulação, o professor pode demonstrar de forma fácil o conceito físico das forças elétricas, existentes entre duas partículas carregadas.



**Figura 3 – Simulação “Lei de Coulomb” na seção “Escala Macro”.**  
**Fonte: phet.colorado.edu**

O experimento é dividido em duas seções:

Escala Macro e Escala Micro, neste caso os controles são menos realistas, porém atendem bem a necessidade que é visualizar um conceito que anteriormente seria puramente abstrato para o aluno. Os controles permitem que você regule as cargas dos objetos  $q_1$  e  $q_2$ , que são objetos macroscópicos. As cargas podem ser reguladas com um *slider*. a régua pode ser reposicionada sendo arrastada pela tela para melhorar o referencial, e os bonequinhos mudam de posição conforme as forças aplicadas sejam de atração ou repulsão. Também é possível mostrar ou esconder os valores da força, e demonstrar o número em notação científica.

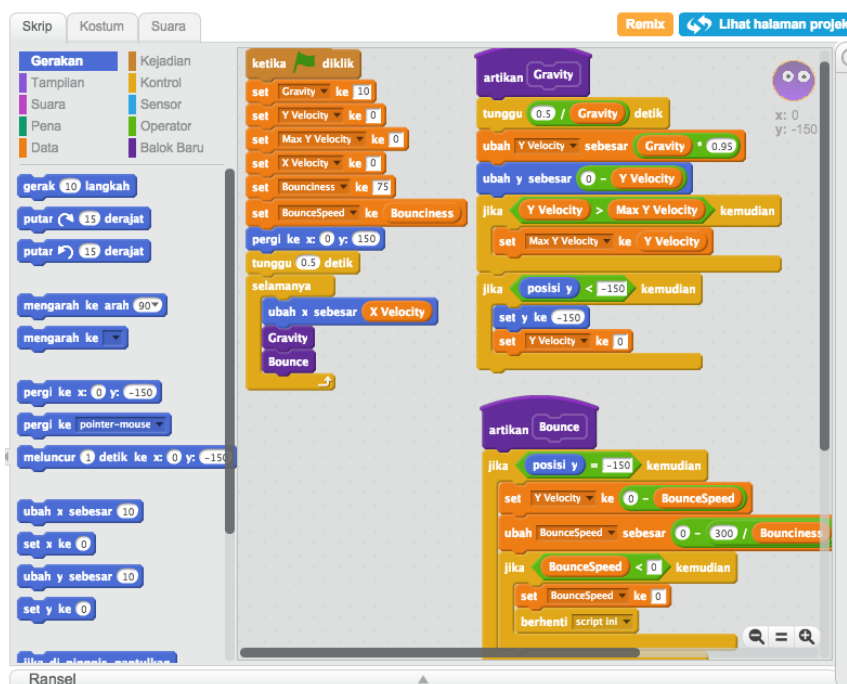


**Figura 4 – Simulação “Lei de Coulomb” na seção “Escala Micro”.**  
**Fonte: phet.colorado.edu**

A seção “Escala Micro” demonstra a força aplicada em partículas microscópicas os controles são similares aos da “Escala Macro” variando apenas as escalas das medidas.

## 4.2 PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS












Uma outra ferramenta também muito útil para o ensino de física, mas pouco utilizada é a linguagem de programação visual chamada “Scratch”. Mais conhecida como programação em blocos devido à parte gráfica ser parecida com blocos de montar que podem ser montados de diferentes formas. Criada pelo MIT Media Lab, com o intuito de ser uma linguagem de programação de entrada para alunos sejam dos anos iniciais da educação básica, ou que apenas queiram começar a programar. A plataforma acabou se estendendo para muito além disso e hoje é traduzida para mais de 70 idiomas e utilizada com propósito educacional principalmente na aula de ciências no mundo inteiro.









**Figura 5 – Demonstração de código montado em Scratch com intuito de ensinar conceitos de gravidade.**

Fonte: <https://smart.k12engineering.com/2016/01/15/physics-in-scratch/>

O funcionamento da linguagem é simples, cada bloco de programação é dividido em categorias que podem ser distintas pela sua cor, formato e função. Além disso, a linguagem pode ser executada com HTML5. Desta forma, se tornando acessível em qualquer dispositivo digital recente. A linguagem funciona por *sprites*, elementos visuais gráficos que se movem, praticam ações e executam os comandos do código.

Cor do Bloco	Categoria	Função
	Blocos de movimento	Controlam os movimentos e posições dos <i>sprites</i>
	Blocos de aparência	Controlam os visuais dos <i>sprites</i>
	Blocos de som	Reproduz efeitos de áudio
	Blocos de evento	Controla os gatilhos que desencadeiam eventos
	Blocos de controle	Condicionais e <i>loops</i>
	Blocos sensores	Controlam a detecção de coisas para que os <i>sprites</i> interajam
	Blocos operadores	Operadores matemáticos e de comparação
	Blocos de variável	Blocos que recebem valores numéricos ou <i>strings</i>
	Meus Blocos	Blocos personalizáveis
	Extensões externas	Blocos de aplicações externas ao <i>Scratch</i>
	Blocos de lista	Blocos que recebem listas

**Quadro 1 – Definição do funcionamento dos blocos por cores.**  
**Fonte: Documentação do Scratch.**

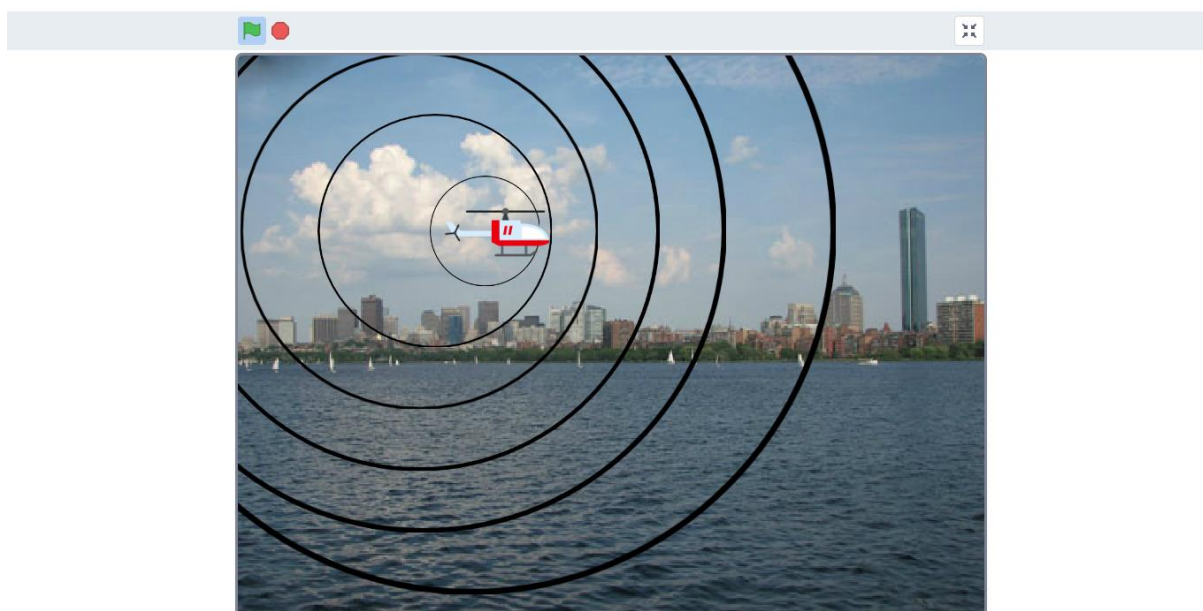
Formato	Categoria	Função
	Blocos Chapéu	Blocos que começam scripts
	Blocos de Empilhar	Blocos que comandam ações
	Blocos Booleanos	Blocos com condições de verdadeiro ou falso
	Blocos Repórter	Blocos que carregam valores
	Blocos C	Blocos que encapsulam outros blocos e podem repeti-los ou executá-los dado certas condições
	Bloco Final	Blocos que finalizam scripts

**Quadro 2 – Definição do funcionamento dos blocos por formato.**  
**Fonte: Documentação do Scratch.**

Devido a quantidade infinita de possibilidades de uso desta ferramenta, principalmente na área do ensino de física, esta é uma das ferramentas que poderia ter maior sucesso entre os alunos. O professor poderia aplicar um tema e os alunos encontrariam formas de executar os passos do exercício aprendendo o conceito e ao mesmo tempo visualizando seus efeitos.

### 4.2.1 Efeito Doppler

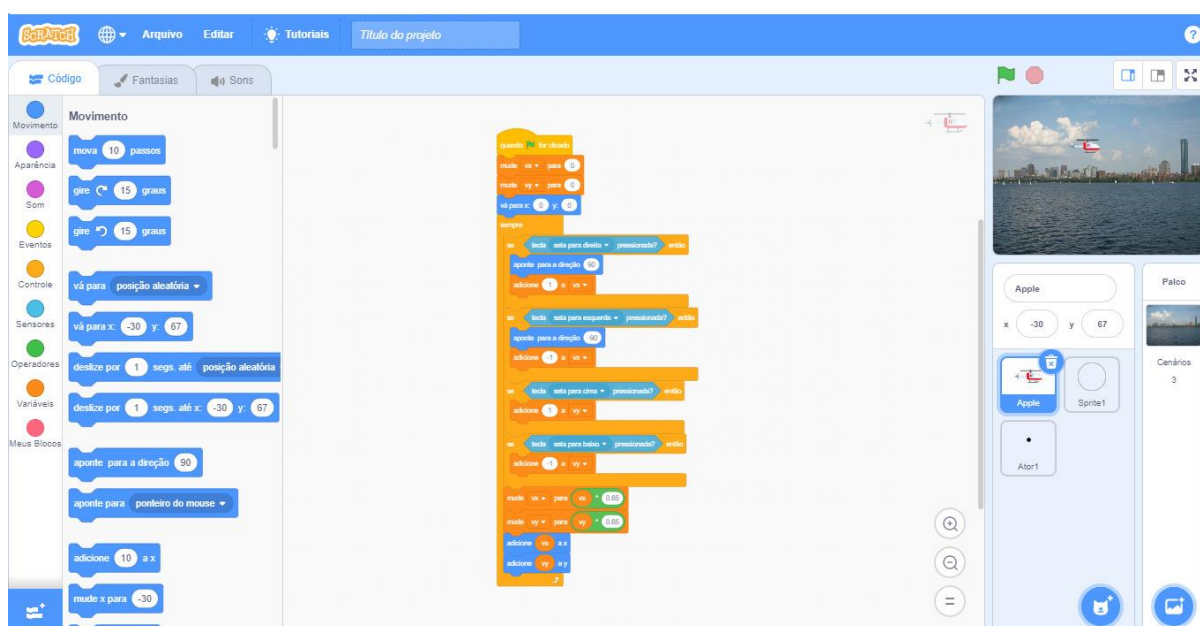
O Efeito Doppler é um fenômeno ondulatório, que ocorre com a movimentação de uma fonte emitindo ondas, mudando o comprimento de onda ou a frequência percebida por um observador. Apesar do efeito poder ser sentido facilmente com exemplos principalmente sonoros, o maior exemplo sendo uma ambulância em movimento com a sirene ligada, este experimento tem uma visualização igualmente difícil, afinal, não se pode enxergar ondas em movimento. Com a seguinte simulação o problema é sanado em partes.



**Figura 6 – Simulação do efeito Doppler**  
Fonte: Própria (2021)

A simulação consiste de um helicóptero como a fonte das ondas. Com as setas do teclado, ou as teclas “W”, “A”, “S” e “D”, é possível controlar o movimento do mesmo pela paisagem. Conforme ele se desloca, nota-se como as ondas sofrem as mudanças causadas pelo efeito. Um método eficaz de demonstrar visualmente o mesmo.





**Figura 7 – Código utilizado para a simulação.**  
**Fonte: Própria (2021)**

## 5 CONCLUSÃO

Como podemos notar na sociedade ao nosso redor, a pandemia trouxe mudanças bruscas e repentinas em todos os setores. Neste caso, a educação, foi profundamente impactada, com o método tradicional de ensino sendo forçado à obsolescência. Novas alternativas tomaram seu lugar e aparentam ser mais permanentes do que muitos esperam. A rápida introdução de tecnologias no ensino de física provavelmente acarretará em grandes mudanças para a disciplina nos colégios e em como os alunos interagem com ela. Além da formação de futuros professores, que deverão estar previamente preparados para essas mudanças. A rápida adaptação do sistema educacional trouxe consigo a necessidade de formas variadas de lecionar, e várias das ferramentas demonstradas aqui, podem ser úteis para educadores, tanto da área de física, o foco desta monografia, mas para outras áreas também. Os novos professores deverão saber lidar também com a mudança de seu papel, pois agora o aluno se torna um pouco mais protagonista em seu aprendizado ao invés do tradicional onde ele é um espectador recebendo conhecimento.

## REFERÊNCIAS

**A experiência internacional com os impactos da COVID-19 na educação.**

Disponível:<https://nacoesunidas.org/artigo-a-experiencia-internacional-comos-impactos-da-covid-19-na-educacao/> Acesso em 23 Abr.2020.

ARANTES, Alessandra Riposati. MIRANDA, Márcio Santos. STUDART, Nelson.

**Objetos de Aprendizagem no Ensino de Física: Usando Simulações Phet.**

REVISTA FÍSICA NA ESCOLA, ISSN 1983-6430, Vol 11 Nr 01, 2010, p. 27-31.

MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga. **O uso de tecnologias móveis no ensino de física: Uma avaliação de seu impacto sobre a aprendizagem dos alunos.**

Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Vol. 6. N°1. 2016.

CERICATO, Itale & BARCELLOS DA SILVA, Jorge. (2020). **Educação e formação em tempos e cenários de pandemia.** Olhares: Revista do Departamento de

Educação da Unifesp. 8. 3-14. 10.34024/olhares.2020.v8.10700.

LIRA, Jorge. **REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO DOCENTE NO CONTEXTO PANDÊMICO ATUAL: DESAFIOS DA PRÁTICA.** Disponível em:

<https://www.edocente.com.br/blog/2020/09/24/reflexoes-sobre-a-formacao-docente-na-pandemia/>. Acesso em 13 Abr 2021.

FRANCO, Maria Amélia do Rosário Santoro. **Prática pedagógica e docência: um**

**olhar a partir da epistemologia do conceito.** Rev. Bras. Estud. Pedagóg., Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, dez. 2016.

RODRIGUES DOS ANJOS, Juliana. SERRANA DE ANDRADE NETO, Agostinho.

**FÍSICA, LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO E ENSINO FUNDAMENTAL: UMA COMBINAÇÃO POSSÍVEL.** In: **II MOSTRA GAÚCHA DE VALIDAÇÃO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS**, nº 2, 2016, Passo Fundo, Anais, EDIUPF.

**Aula Paraná supera 90% da rede e é um dos melhores sistemas do País.**

Disponível:<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=107643&tit=Aula-Parana-supera-90-da-rede-e-e-um-dosmelhores-sistemas-do-Pais-/> Acesso em 14 de Abril de 2021.

LARA, Vitor de Oliveira Moraes. **Abordagens Variadas no Ensino de Física para**

**os níveis Médio e Superior** Orientador: Prof. Dr. Kaled Dechoum. 2015. 113 f. Tese

(Doutorado), Programa de Pós Graduação em Física, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.