



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

**ABRAÃO LINCON PINHEIRO BASTOS**

**UMA PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE UM JOGO DE CELULAR COMO  
FERRAMENTA AUXILIAR PARA O ENSINO DE FÍSICA EM TEMPOS DE  
PANDEMIA**

**FORTALEZA**

**2021**

ABRAÃO LINCON PINHEIRO BASTOS

UMA PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE UM JOGO DE CELULAR COMO  
FERRAMENTA AUXILIAR PARA O ENSINO DE FÍSICA EM TEMPOS DE PANDEMIA

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Física do Departamento de Física da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Andrey Chaves.

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)

---

B326pBastos, Abraão Lincon Pinheiro.

Uma proposta de utilização de um jogo de celular como ferramenta auxiliar para o ensino de física em tempos de pandemia / Abraão Lincon Pinheiro Bastos. – 2021.  
43 f. : il. color.

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

Orientação: Prof. Dr. Andrey Chaves.

1. Jogos eletrônicos. 2. Pandemia. 3. Ensino Remoto Emergencial. 4. Ensino de física. I. Título.

CDD 530

---

ABRAÃO LINCON PINHEIRO BASTOS

UMA PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE UM JOGO DE CELULAR COMO  
FERRAMENTA AUXILIAR PARA O ENSINO DE FÍSICA EM TEMPOS DE PANDEMIA

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Física do Departamento de Física da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Física.

Aprovada em: 09/04/2021.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Andrey Chaves (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

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

---

Prof. Dr. Apiano Ferreira de Moraes Neto  
Universidade Regional do Cariri (URCA)

Dedico este trabalho à minha mãe, que tanto fez e faz por mim.

## AGRADECIMENTOS

À UFC por todas as oportunidades de bolsas que fizeram com que eu pudesse permanecer no curso.

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), do qual fiz parte por três períodos, por todo o aprendizado e pela oportunidade de me desenvolver com mais excelência na docência.

Ao Prof. Dr. Andrey Chaves pela excelente orientação.

Ao Prof. Dr. Ascânio Dias Araújo que acompanhou nossa turma, com muita dedicação e profissionalismo, por seis períodos.

Aos meus amigos de turma, por todo o tempo juntos e por toda a ajuda que me deram. Sou eternamente grato a cada um de vocês, o agradecimento em especial vai para a dupla mais engraçada do departamento: Pedro Henrique e Gabriel Lima, que fizeram das noites de curso mais divertidas. Contem sempre comigo.

Aos meus amigos da quitinete: Wanderson, Bruno e Nelson. Aprendi muito com vocês.

À minha mãe, sem ela nada disso seria possível.

“O professor deve adotar o papel de facilitador,  
não de provedor de conteúdo.”

Lev Vygotsky

## RESUMO

Com a pandemia do COVID-19, as Instituições de Ensino tiveram que adotar o ensino remoto emergencial como forma de minimizar os danos que a ausência de um ano letivo presencial traria aos alunos. Com isso, as escolas e universidades elaboraram estratégias baseadas na utilização das atuais Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Porém, como tudo foi feito em caráter de urgência, vários relatos e pesquisas sugerem que o ensino remoto nem sempre se mostrou tão eficaz, gerando ansiedade nos alunos e dificuldade em aprender novos conteúdos. Diante disso, é necessário sempre estar buscando alternativas que facilitem a aprendizagem dos alunos mesmo de forma remota. Pensando em ajudar os professores nessa tarefa árdua, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de ensino de física utilizando um jogo de celular como ferramenta para motivar e auxiliar na aprendizagem de cinemática. A proposta visa gerar curiosidade nos alunos para descobrirem a real velocidade, nos *games*, de um personagem famoso no mundo dos quadrinhos, desenhos animados, cinema e *videogames*; e, com isso, fazer com que, de uma forma lúdica e descontraída, os alunos consigam colocar em prática os conceitos físicos referentes ao assunto.

**Palavras-chave:** Jogos eletrônicos. Pandemia. Ensino remoto emergencial. Ensino de física.

## ABSTRACT

Due to the outbreak of the COVID-19 pandemic, educational institutes were forced to adopt distance learning as a way to minimize the damage caused by the absence of a regular, in-person, scholar year on the students. Consequently, schools and universities developed strategies based on current Information Technologies. However, being made in such a hurry, several testimonials from students and teachers can be found suggesting that distance learning plans have not always been applied in the most efficient way, which helped to create anxiety on the students and difficulties in learning new topics. Therefore, it is necessary to be constantly seeking for alternative ways to make learning easier, even in a distance learning environment. Aiming at helping future teachers in this hard task, the main goal of this work is to present a new proposal for teaching classical physics, using a game (available in mobiles and consoles) as a tool to motivate students and help in learning basic concepts of cinematics. The proposal intends to stimulate the curiosity of the students in calculating the actual velocity, in the game, of a famous character in comics, cartoons, videogames, and movies, namely Sonic: The Hedgehog. With that, we believe students will be able to put in practice the concepts related to cinematics in a casual and playful way.

**Keywords:** Electronic games. Pandemic. Emergency remote education. Education of physics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sonic 1 (1991).....	28
Figura 2 - Sonic O Filme (2020) .....	29
Figura 3 - Artwork (Sonic Jam de 1997), velocidade do Sonic.....	31
Figura 4 - Tamanho da fase “Green Hill Zone” (Sonic the Hedgehog - 1991) .....	31
Figura 5 - Distância entre dois pontos dentro do jogo.....	32
Figura 6 - Green Hill Zone .....	33
Figura 7 - Tempo para concluir a fase .....	34
Figura 8 - Altura máxima que o Sonic atinge com um pulo.....	37
Figura 9 - Altura que o Sonic atinge ao pular sobre a mola .....	38
Figura 10 - Força de atrito durante a desaceleração do Sonic .....	38

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Estratégias educacionais utilizadas .....	24
Gráfico 2 - Avaliação dos professores sobre a experiência do ensino remoto.....	25
Gráfico 3 - Como tem sido estudar em casa .....	26

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados fornecidos pelos alunos .....	34
Tabela 2 - Média das velocidades e desvio padrão.....	35

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

MEC	Ministério da Educação
SARS-CoV-2	Síndrome respiratória aguda grave de coronavírus 2
COVID-19	Doença do coronavírus 2019
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
ERE	Ensino Remoto Emergencial
EaD	Ensino a Distância
DPE/FCC	Departamento de Pesquisas Educacionais da Fundação Carlos Chagas
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
CONJUVE	Conselho Nacional da Juventude
BNCC	Base Nacional Curricular

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>ENSINO A DISTÂNCIA .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Múltiplas tecnologias empregadas nos processos educativos.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2</b>	<b>Múltiplas tecnologias e a realidade social dos alunos.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3</b>	<b>Ensino a Distância x Ensino Remoto Emergencial.....</b>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>O QUE SE ESPERA QUE O ALUNO APRENDA SOBRE FISICA NO ENSINO MÉDIO.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1</b>	<b>Como a pandemia afetou a implementação da BNCC.....</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>EDUCAÇÃO REMOTA NA CRISE DO COVID-19.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1</b>	<b>O efeito da educação remota emergencial nos alunos.....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>JOGOS ELETRÔNICOS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM.....</b>	<b>27</b>
<b>5.1</b>	<b>Um pouco da história do jogo abordado neste trabalho: Sonic the Hedgehog.....</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>PROPOSTA DE ENSINO UTILIZANDO UM JOGO DE CELULAR.....</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>33</b>
<b>7.1</b>	<b>Outros conceitos físicos que podem ser abordados utilizando o jogo.....</b>	<b>37</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No ano de 2020, devido à pandemia do SARS-CoV-2, (ARRUDA, 2020) as escolas tiveram que repensar sua forma de ensino, buscando se adaptar às exigências diante do cenário devastador que afetava todo o mundo. Em 17 de março de 2020, o MEC publicou a portaria nº 343, que autorizava a substituição das disciplinas presenciais, em andamento, por aulas que utilizassem meios e tecnologias de informação e comunicação, pelo prazo de 30 dias, ou em caráter excepcional, podendo ser prorrogada enquanto durar a pandemia (BRASIL, 2020). Mesmo em março de 2021 a medida do ensino remoto ainda está sendo utilizada, devido à impossibilidade do ensino presencial.

Diante desta portaria, as Instituições de Ensino buscaram se reinventar e elaboraram estratégias baseadas na utilização das atuais Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), buscando por meio dos recursos midiáticos oferecidos pela internet, levar conhecimento e oportunidade de aprendizagem para milhões de alunos.

É importante destacar desde o início que, o que foi aplicado no Brasil como tentativa de contornar o problema causado pelo fechamento das escolas devido à pandemia, não foi o Ensino a Distância (EaD) em sua essência, mas sim o que ficou conhecido por Ensino Remoto Emergencial (ERE) (DUARTE, 2020).

Um dos inúmeros desafios enfrentados nesse período de ERE foi encontrar maneiras para fazer com que a aprendizagem dos alunos, principalmente em disciplinas onde eles apresentam maior dificuldade, não fosse tão afetada.

Os alunos afirmam que não compreendem os cálculos e não notam nenhuma relação dos mesmos com o seu dia a dia, confirmam também chegar ao Ensino Médio com as dificuldades em formação matemática, comprometendo a resolução dos problemas de Física que envolvem essa disciplina. (ARAUJO & UCHOA, 2015, pag. 4)

Para reduzir o impacto negativo na aprendizagem dos alunos, é necessário encontrar meios que possibilitem uma metodologia ativa. Nesse contexto, o presente trabalho apresenta uma proposta de ensino utilizando um jogo de celular para facilitar o entendimento dos alunos do primeiro ano do ensino médio acerca do conteúdo de cinemática. A proposta visa fazer com que o aluno, de uma forma lúdica e descontraída, consiga abstrair com maior facilidade os conceitos físicos referente ao assunto.

## 2 ENSINO A DISTÂNCIA

O educador sueco Börje Holmberg, um dos pioneiros no estudo da temática do EaD, confessou a Niskier (2000) ter ouvido a expressão “ensino a distância” pela primeira vez na universidade alemã de Tübingen. De acordo com Niskier (2000), Holmberg disse que os alemães usavam os termos *Fernstudium* (Educação a Distância) ou *Fernunterricht* (Ensino a Distância), em vez de citar “estudo por correspondência”. Niskier destaca que Desmond Keegan e Charles Wedeneyer foram os responsáveis por levar a expressão para o mundo inglês (HACK, 2011).

Aretio (1997), estudioso espanhol da EaD, define a terminologia como sendo:

[...] um sistema tecnológico de comunicação bidirecional, que pode ser massivo e que desvia da sala de aula a preferência da interação entre docentes e estudantes, pela ação sistemática e conjunta de diversos recursos educacionais e de apoio de uma organização tutorial que incentiva a aprendizagem independente e flexível dos alunos. (ARETIO, 1997, p. 4)

No ensino à distância, o ambiente virtual proporciona ao docente, manipular diferentes situações de ensino mediadas pelos dispositivos eletrônicos. Com isso, ele consegue gerar situações que sejam mais favoráveis para o entendimento do assunto.

A EaD será entendida, portanto, como uma modalidade de realizar o processo de construção do conhecimento de forma crítica, criativa e contextualizada, no momento em que o encontro presencial do educador e do educando não ocorrer, promovendo-se, então, a comunicação educativa através de múltiplas tecnologias. (HACK, 2011, pag. 15)

A visão da educação como um processo cultural de construção do conhecimento, com o uso de múltiplas tecnologias, estando intimamente vinculada à apropriação crítica, criativa e contextualizada do conhecimento confere o entendimento acerca do que seja de fato o EaD.

## 2.1 Múltiplas tecnologias empregadas nos processos educativos

Cada vez mais, a visão de mundo das pessoas, a compreensão do passado e a aprendizagem de assuntos até então desconhecidos, se dá através de livros, jornais, revistas, TV e principalmente a internet. Essa nova maneira de aprender dilata os horizontes espaciais, pois um indivíduo isolado em seu quarto ou em sua casa consegue com apenas “um clique” estar ligado a países, cidades e pessoas que anteriormente pareciam ser impossíveis de se encontrar.

Historicamente, a evolução da tecnologia moderna teve início com a revolução eletromecânica, com a possibilidade de produzir e reproduzir diferentes linguagens; o cinema a impressão e a fotografia tiveram seu papel de destaque nessa etapa da evolução da tecnologia. No contexto atual, com a revolução digital a transmissão do conhecimento se dá através de múltiplas tecnologias e em proporções globais. As tecnologias da informática aliadas às telecomunicações possibilitam o compartilhamento, o armazenamento e a transmissão de texto, áudio e vídeo através de computadores, celulares entre outros dispositivos eletrônicos.

Além de várias alterações na vida das pessoas, a revolução digital trouxe também várias modificações para a educação e ampliou as possibilidades de comunicação midiaticizada do conhecimento. Isso fez com que a construção do conhecimento a distância se desse através de programas de rádio, cinema, TV, cursos online, teleconferência, videoconferência, etc.

Diante dessa evolução, a educação e suas relações de ensino-aprendizado vêm, a passos lentos, acompanhando as transformações sociais advindas dos impactos das tecnologias digitais. Alunos hiperconectados<sup>2</sup> em sala de aula têm acesso agora à diferentes fontes de informação, sendo atualizados a cada momento sobre os acontecimentos que ocorrem no mundo. Neste sentido, é essencial repensar sobre a utilização das TIC em sala de aula como instrumento para mediação da aprendizagem. (JUNIOR & MONTEIRO, 2020, p. 5)

Para a realização deste trabalho, a webconferência, é a ferramenta mais adequada. Nela existe sempre a figura do gerenciador (geralmente o professor), que consegue habilitar ou desabilitar o vídeo, o áudio e as mensagens em tempo real. Existe ainda a possibilidade da utilização de diversas ferramentas como lousa digital, a projeção de documentos, imagens, apresentações e até mesmo a tela do computador de quem está no comando da aula.

Todas estas tecnologias e diversas outras quebram a monotonia, motivam os estudantes, ampliam a comunicação, exemplificam o assunto com diferentes recursos tornando os objetivos de aprendizagem mais claros. No processo de construção do conhecimento à

distância, a tecnologia deverá sempre ser um meio e não um fim. Com a ajuda da tecnologia, o aluno deverá desenvolver suas próprias estratégias de estudo, conhecendo suas habilidades cognitivas, como ele aprende de forma mais eficaz, bem como os seus melhores horários de estudo.

## **2.2. Múltiplas tecnologias e a realidade social dos alunos**

A frequência cotidiana e presencial a uma sala de aula cada vez menos é fator determinante de aprendizagem. A educação tem chegado aonde o aluno quiser estudar e quando ele achar mais proveitoso. A adoção de múltiplas tecnologias permite que o processo de educação à distância seja particularizado, visto que em algumas situações um curso poderá ser desenvolvido utilizando ferramentas multimidiáticas em algumas localidades, enquanto em outra localidade, com uma realidade totalmente diferente, o mesmo curso só possa ser aplicado utilizando-se de material impresso. Sendo assim, as ferramentas tecnológicas devem estar adaptadas aos diferentes contextos sociais e culturais, e suas utilizações devem sempre visar a otimização da aprendizagem.

Cada vez mais a interação midiaticizada entre docentes e discentes torna-se acessível isso se dá graças às tecnologias digitais, que atuam diretamente proporcionando um contato mais facilitado entre as partes que compõem o processo de ensino aprendizagem.

As técnicas de interação midiaticizada (e-mail, listas, grupos de discussão, sites, ambientes virtuais de ensino e aprendizagem, entre outros) apresentam grandes vantagens no gerenciamento do processo de construção do conhecimento a distância, pois permitem combinar a flexibilidade da interação humana com a independência no tempo e no espaço. (HACK, 2011, pag. 70)

Tendo isso em mente, é notório que a utilização dessas novas tecnologias traz um contato cada vez mais próximo. Porém, juntamente com todas as vantagens apresentadas, é necessário entender que a plena utilização desses recursos traz consigo uma maior complexidade ao processo de ensino e até que alcancemos o nível da perfeita utilização de todas as ferramentas serão necessários muitos anos de experiência, levando sempre em consideração que nem todos os alunos desenvolveram tais habilidades no mesmo ritmo, e que o fator social é muito importante e nunca deve ser deixado de lado.

Mesmo que o uso de ferramentas como o computador represente saltos significativos na gestão do processo educacional, o ser humano precisa sentir-se sujeito das mudanças, pois a tecnologia é apenas um impulso para a humanidade empreender mudanças que objetivem a ampliação da qualidade de vida de todas as pessoas (HACK, 2009, pag. 39)

### **2.3. Ensino a Distância x Ensino Remoto Emergencial**

Oliveira (2020) explica que no ERE, professor e aluno estão conectados via dispositivos computacionais, com a mesma carga horária que teria a aula presencial, ou seja, o que ocorreu foi apenas uma transposição do ensino presencial físico para os contextos digitais.

Nesse novo contexto educacional as instituições de ensino vêm buscando alternativas para garantir a continuidade das atividades letivas com a utilização de tecnologias digitais. Contudo não podemos perceber as EaD e o ensino remoto emergencial (ERE) como sinônimos. A EaD é uma modalidade estruturada e prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9.394/96), já o ERE, de acordo com Hodges et al. (2020) é uma mudança temporária que permite apresentar os conteúdos curriculares de forma alternativa, devido à situação de crise. (DUATE, 2020, p. 1-2)

Apesar de as TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) auxiliarem na aprendizagem dos alunos, elas por si só não garantem um bom desempenho escolar. É necessário que o professor busque alternativas para tornar o aluno mais ativo.

[...] as TDIC (tecnologias digitais de informação e comunicação), apresenta-se como ferramentas, que ampliam as possibilidades de interação entre os sujeitos podendo colaborar com instrumentos mediadores do processo de ensino e aprendizagem, porém Dotta et al. (2013), alerta que a tecnologia permite um grande acesso às informações, entretanto, por si só, não promove condições de aprendizagem para aqueles que têm acesso a elas. [...] Os professores são provocados a se reinventar e ressignificar sua prática pedagógica procurando meios de promover uma educação ativa frente ao desafio do Ensino Remoto Emergencial (ERE). Muitos são os desafios e a mediação pedagógica pode ser considerada uma das principais dificuldades nesse novo modelo de ensino. (DUARTE, 2020, p. 2)

### **3 O QUE SE ESPERA QUE O ALUNO APRENDA SOBRE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**

A nova Base Nacional Comum Curricular BNCC separa os conteúdos ofertados durante o ensino médio em 4 grandes áreas. São elas: a área de Linguagens e suas Tecnologias; a área de Matemática e suas Tecnologias; a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e a área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. A física encontra-se dentro da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias.

Na área de Ciências da Natureza, os conhecimentos conceituais são sistematizados em leis, teorias e modelos. A elaboração, a interpretação e a aplicação de modelos explicativos para fenômenos naturais e sistemas tecnológicos são aspectos fundamentais do fazer científico, bem como a identificação de regularidades, invariantes e transformações. Portanto, no Ensino Médio, o desenvolvimento do pensamento científico envolve aprendizagens específicas, com vistas a sua aplicação em contextos diversos. (BNCC, 2018, p. 548)

A área de ciências da natureza deve garantir que os estudantes adquiram competências específicas, são elas (BNCC, 2018, p. 553):

- “1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).”

Relacionadas a essas competências é esperado que os estudantes desenvolvam certas habilidades, são elas (BNCC, 2018, p. 559 - 560):

- “(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.
- (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
- (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
- (EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.
- (EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.
- (EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

- (EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.
- (EM13CNT308) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.
- (EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.
- (EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.”

### **3.1. Como a pandemia afetou a implementação da BNCC**

Em 2017 o ministério da educação promulgou a BNCC, que, até o final de 2021, deveria ser implementada em todas as escolas brasileiras. Entretanto, devido a pandemia da covid-19 e as interrupções nas atividades escolares presenciais, surgiram múltiplos desafios para educadores e gestores de todo o país. Etapas como cursos de formação para professores, consultas públicas e homologação, podem atrasar.

Apesar de os estados terem dado continuidade aos cronogramas de implementação na medida do possível e respeitando as normas de distanciamento social, muitas alterações necessárias, principalmente no que se refere às adequações de infraestrutura, irão demandar adequações de cronograma, com prováveis adiamentos. De maneira geral, as mesmas equipes de gestão nas secretarias estaduais de Educação que estavam responsáveis pela implementação foram destacadas para focar nas demandas emergenciais impostas pelo contexto pandêmico. (BNCC: Pandemia amplia desafios para implementação, 2020)

Além disso, o processo de implementação tem como parte essencial a participação democrática na forma de audiências públicas, possibilitando um amplo debate entre a escola e a comunidade. Reuniões e rodas de conversa com estudantes são eventos impossibilitados pelas medidas de distanciamento social. A realização de eventos desse nível seria possível utilizando-se de meio digitais, porém uma medida desse tipo deixa de contemplar parte significativa da comunidade.

## 4 EDUCAÇÃO REMOTA NA CRISE DO COVID-19

Para que os alunos não sofressem tanto com a falta de aulas presenciais, foi determinado que o atendimento educacional fosse feito de forma remota.

Diante da situação de fechamento das escolas de Educação Básica, os estudantes, crianças e adolescentes, ficaram em casa. Ante a preocupação de não os deixar sem atenção escolar o Ministério da Educação (MEC) juntamente com os Conselhos de Educação Nacional e Estaduais propuseram que o atendimento educacional fosse feito de forma remota. O ensino a distância, com o uso de plataformas como a *Google Classroom*, ou alguma outra específica dos Sistemas de Ensino ou da própria escola, como é o caso de algumas escolas particulares. Ou, ainda, redes sociais como *Facebook*, *Instagram*, *WhatsApp*, dentre outras. (MONTEIRO, 2020, p. 239)

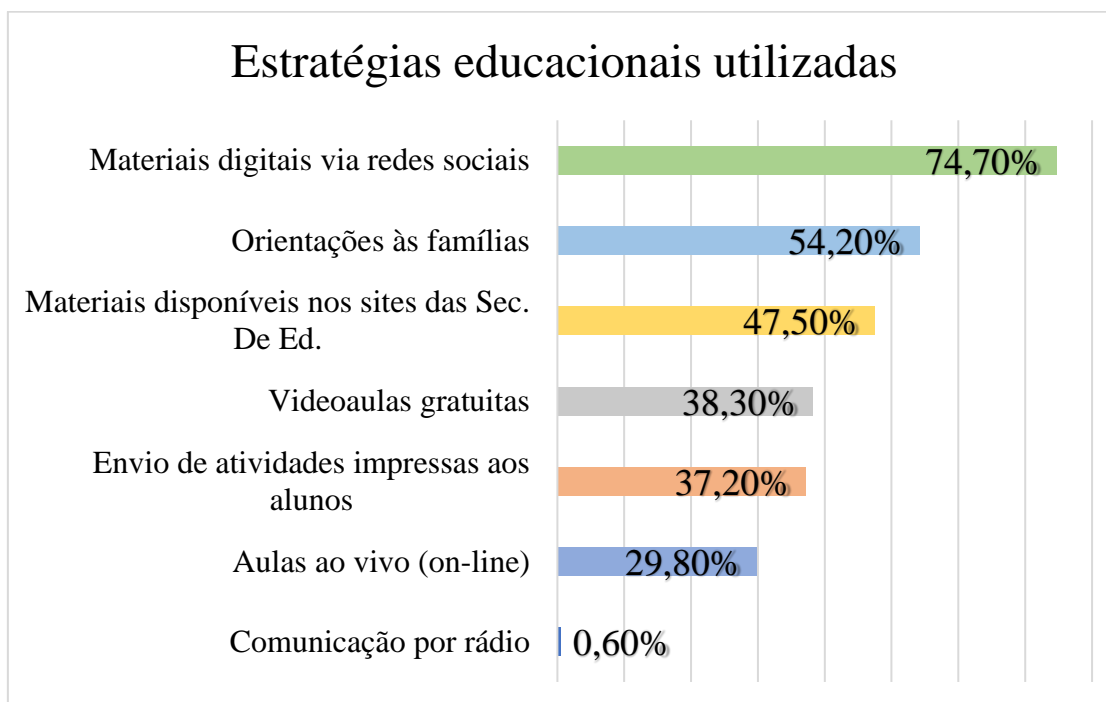
O Gráfico 1 revela as principais estratégias educacionais utilizadas nesse período.

Um levantamento foi realizado pelo Departamento de Pesquisas Educacionais da Fundação Carlos Chagas (DPE/FCC), em parceria com a UNESCO do Brasil e o Itaú Social; onde 14.285 professores de todas as 27 unidades da federação responderam 24 perguntas fechadas e 2 abertas sobre como estava sendo a experiência com o ensino remoto durante o período de março a 10 de abril. A pesquisa divulgada em 16 de junho de 2020 revelou que (DPE/FCC, 2020):

- 53,4% dos educadores informaram que perceberam ter havido um aumento de ansiedade/depressão de seus alunos;
- Quase a metade dos respondentes acredita que houve uma diminuição da aprendizagem;
- 66,8% dos educadores afirmam sentir-se apoiados pela escola. Esse percentual cai para (63,5%) entre professoras negras e para (60,2%) entre professores negros;
- Quase oito em cada dez professoras afirmam fazer uso de materiais digitais via redes sociais como estratégia educacional.

Fonte: Abe S. K. **6 pesquisas para entender como a pandemia tem afetado a comunidade escolar**. CENPEC Educação, 2020. Disponível em: <https://www.cenpec.org.br/noticias/6-pesquisas-para-entender-como-a-pandemia-tem-afetado-a-comunidade-escolar>. Acesso em: 14 de março de 2021.

Gráfico 1 - Estratégias educacionais utilizadas



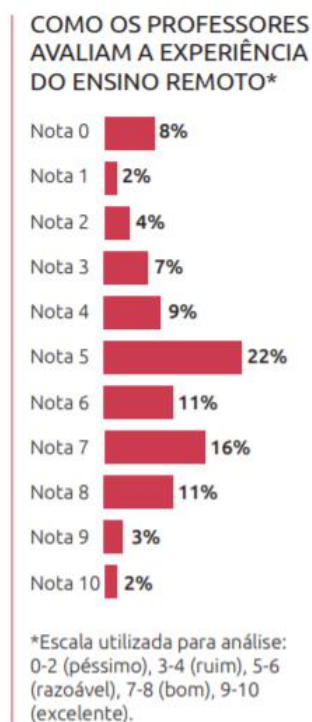
Fonte: Departamento de Pesquisas Educacionais da Fundação Carlos Chagas (DPE/FCC), 16 de junho. Acesso em 14 de março de 2021. Gráfico elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa.

Uma outra pesquisa foi realizada pelo site Nova Escola, com o objetivo de compreender os diversos cenários vividos pelos educadores usuários do site durante a pandemia. O Gráfico 2 revela o nível de satisfação dos educadores com o ensino remoto. A pesquisa foi realizada entre 16 e 28 de maio e divulgada em 2 de julho de 2020. A pesquisa contou com a participação de 9.557 profissionais de escolas municipais, estaduais e particulares, sendo 85,7% professores da Educação Básica, que responderam a um questionário on-line disponível no site da Nova Escola. Os resultados revelaram que (Nova Escola 2020):

- 30% dos professores participantes consideraram ruim ou péssima a experiência de trabalhar com o ensino remoto; 33% a consideraram razoável;
- 28% avaliaram a sua saúde emocional como ruim ou péssima; 30% como razoável;
- 51,1% dos professores relataram não ter recebido formação de suas redes de ensino ou mantenedores para trabalhar;
- 59% dos docentes em redes privadas alegaram que seus alunos têm participado (em sua maioria) das atividades remotas, nas públicas essa porcentagem de apenas 32%.

Fonte: Abe S. K. **6 pesquisas para entender como a pandemia tem afetado a comunidade escolar**. CENPEC Educação, 2020. Disponível em: <https://www.cenpec.org.br/noticias/6-pesquisas-para-entender-como-a-pandemia-tem-afetado-a-comunidade-escolar>. Acesso em: 14 de março de 2021.

Gráfico 2 - Avaliação dos professores sobre a experiência do ensino remoto



Fonte: A Situação dos Professores no Brasil Durante a Pandemia, Nova Escola, julho de 2020. Disponível em: <https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/MEWKNnJz3TJ8kKd7UhrpCuVcR95vP4VAEk83JtQSe4cferz85NnUvehrcET/n-e-pesquisa-professor-final-1.pdf>. Acesso em 14 de março de 2021.

#### 4.1. O efeito da educação remota emergencial nos alunos

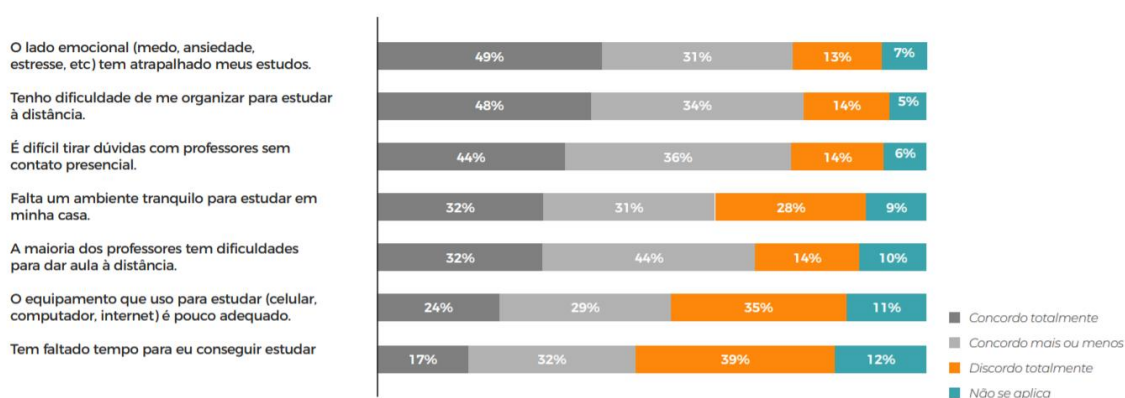
É evidente que uma quebra brusca na rotina, como essa causada pela situação descrita até aqui, afeta tanto o físico como o psicológico dos alunos. Sentir-se adaptado a todos os dias tomar seu café da manhã e ir para o colégio aprender novos conteúdos e de repente poder acessar a aula na hora que achar melhor, exige uma maior disciplina e um maior comprometimento com os estudos. Outro fator que acaba pesando muito na educação dos jovens em casa é a falta de um ambiente adequado para o estudo. O Gráfico 3 revela as maiores dificuldades enfrentadas pelos estudantes durante esse período.

Uma pesquisa realizada pelo Conselho Nacional da Juventude (CONJUVE) entre 15 e 31 de maio, em que 33.688 jovens de 15 a 29 anos de todo o Brasil responderam um formulário online com perguntas relacionadas a Economia, Bem-estar, Contexto, Educação e Aprendizado, etc.; com o objetivo de entender a percepção dos jovens de diferentes regiões, suas vivências e realidades sociais e como a pandemia tem afetado suas vidas, concluiu que:

- 6 a cada 10 jovens consideraram que atividades para lidar com as emoções devem ser prioridades nas escolas e faculdades;
- 5 a cada 10 jovens pedem estratégias para gestão de tempo e organização;
- Os principais entraves para o estudo em casa são: o equilíbrio emocional, a dificuldade de organização para o estudo a distância e a falta de um ambiente tranquilo;
- 28% dos jovens já pensaram em não retornar à escola após o fim do isolamento social.

Fonte: Abe S. K. **6 pesquisas para entender como a pandemia tem afetado a comunidade escolar**. CENPEC Educação, 2020. Disponível em: <https://www.cenpec.org.br/noticias/6-pesquisas-para-entender-como-a-pandemia-tem-afetado-a-comunidade-escolar>. Acesso em: 14 de março de 2021.

Gráfico 3 - Como tem sido estudar em casa



Fonte: Quais os efeitos da pandemia na vida de jovens no Brasil. Disponível em: [https://4fa1d1bc-0675-4684-8ee9-031db9be0aab.filesusr.com/ugd/f0d618\\_41b201dbab994b44b00aabca41f971bb.pdf](https://4fa1d1bc-0675-4684-8ee9-031db9be0aab.filesusr.com/ugd/f0d618_41b201dbab994b44b00aabca41f971bb.pdf). Acesso em 14 de março de 2021.

## 5 JOGOS ELETRÔNICOS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

Jogos sempre estiveram presentes na vida humana, seja para competição ou entretenimento, durante todas as etapas da vida. Além de entreter, os jogos podem também auxiliar na formação de diferentes habilidades, podendo assim serem utilizados de forma educativa.

os jogos eletrônicos atualmente fazem parte da vida das pessoas – em especial na vida dos jovens – e pode trazer importantes contribuições à sua formação tanto no campo intelectual/cognitivo como no campo social e afetivo. Os jogos propiciam o desenvolvimento de habilidades como atenção, memória, concentração, agilidade e criatividade, dentre outras. (MONTEIRO; MAGAGNIN; ARAÚJO, 2010, p. 9)

Com a revolução digital, foram criados centenas de milhares de jogos eletrônicos, sejam eles para computadores, *videogames* ou até mesmo celulares. Hoje é indiscutível a presença desses jogos no cotidiano dos alunos, tanto crianças como adolescentes, e esta realidade não pode ser ignorada pelas escolas. “[...] é importante que se tenha a preocupação em reduzir os impactos negativos dos jogos eletrônicos e aperfeiçoar suas contribuições na formação dos alunos, aproveitando seu interesse para desenvolver aprendizagens cognitivas, afetivas e sociais.” (MAGAGNIN, 2010, p. 1)

Os jogos podem ser utilizados nas escolas como um recurso no desenvolvimento de habilidades como: raciocínio lógico, capacidade de superar desafios, memória, etc. estas habilidades são trabalhadas diretamente ou indiretamente de acordo com cada jogo.

[...] o jogo torna-se uma ferramenta ideal para a aprendizagem, na medida em que estimula o interesse do aluno, ajudando-o a construir novas descobertas, enriquecendo sua personalidade e é uma estratégia pedagógica que permite ao professor se colocar na condição de condutor, incentivador e avaliador da aprendizagem. (DOMINGOS, 2008, p.15).

Nas aulas, os jogos eletrônicos podem fazer parte do planejamento dos professores, que podem se beneficiar do interesse dos alunos para atingir importantes objetivos como fixação do conteúdo ou desenvolvimento de certa habilidade.

[...] os jogos eletrônicos devem constituir importantes recursos didáticos ou instrumentos capazes de promover a aprendizagem. Para tanto, é importante que o professor se disponha a analisar os diversos jogos desportivos e jogos eletrônicos, adequando-os aos diversos objetivos de ensino. [...] O professor não pode ficar alheio à realidade dos alunos, mas, ao contrário, necessita conhecer aquilo que lhes interessa, contextualizando ao máximo as situações de ensino-aprendizagem. (MARTINS, 2010, p. 3)

### 5.1 Um pouco da história do jogo abordado neste trabalho: Sonic the Hedgehog

Sonic the Hedgehog é uma franquia de jogos produzida e distribuída pela Sega, desenvolvedora japonesa de jogos eletrônicos, fundada em 1960. A série de jogos tem como protagonista o Sonic, um ouriço azul que possui algumas características de fisionomia semelhantes as de um humano. Além disso, ele é capaz de correr na velocidade do som (Artwork, SONIC JAM, 1997), e é considerado um dos personagens fictícios mais rápidos do mundo. Nos jogos, as ações do Sonic são voltadas para interromper os planos de dominação mundial do Dr. Robotnik, vilão da série.

Sonic 1 (primeiro jogo da série) foi lançado em 1991 e levou a Sega a liderança no ramo dos consoles de *videogame* do começo até a metade da década de 90. Hoje é uma das franquias mais lucrativas e mais famosas da indústria de *videogames*. Até o ano de 2016 a série já havia vendido mais de 80 milhões de cópias físicas de jogos, e outras 350 milhões de unidades quando combinados com relançamentos e downloads para celulares. A Figura 1 mostra a tela de abertura do game.

Figura 1 - Sonic 1 (1991)



Disponível em: <<https://www.popsfera.com.br/sonic-1-a-estreia-do-veloz-ourico-azul-que-derrubou-barreiras-e-fez-a-nintendo-suar-para-lhe-acompanhar/>>. Acesso em: 16/03/2021.

Fora das telas do *videogame*, a franquia acumula participação em diversas outras mídias, como é o caso de desenhos animados, anime e a maior série em quadrinhos baseada em um jogo de *videogame* da história. Além disso, no ano de 2020, a franquia ganhou também seu lugar nas telinhas do cinema com o filme: “Sonic – O Filme”. A Figura 2 mostra a capa do filme.

Figura 2 - Sonic O Filme (2020)



Disponível em: <<http://www.adorocinema.com/filmes/filme-229574/>>. Acesso em: 16/03/2021.

## 6 PROPOSTA DE ENSINO UTILIZANDO UM JOGO DE CELULAR

Como dito anteriormente, o Ensino Remoto Emergencial, nas condições em que foi aplicado em diversos lugares do país, se mostrou abaixo do que se esperava, dificultando a aprendizagem dos alunos e causando problemas de ansiedade.

Para solucionar isso é preciso um maior planejamento das aulas e dos cronogramas, mas é necessário também utilizar-se de múltiplas tecnologias disponíveis, para fazer com que o aluno consiga fixar melhor os conceitos que foram ensinados. Diante disso, surge a possibilidade de utilizar jogos eletrônicos como ferramenta auxiliar para a aprendizagem dos alunos, aproveitando-se do interesse da maior parte deles pelos mais variados jogos.

A ideia principal do presente trabalho consiste em propor a utilização do jogo Sonic 1, em sua versão para celular, de forma remota, no ensino de “cinemática”, para os alunos do primeiro ano do ensino médio.

Alguns dos motivos que levaram a escolha do jogo foram:

- A facilidade de acesso, visto que é possível fazer o download diretamente da Google Play em qualquer celular;
- Fácil jogabilidade. O jogo é bastante interativo e fácil, o que faz com que qualquer pessoa consiga rapidamente aprender a jogá-lo;
- Não é violento. A questão da violência nos *games* foi levando em consideração na hora de escolher um jogo que melhor se adequasse a proposta.
- Considerado clássico. Foi levado em consideração também se o jogo despertaria o interesse dos alunos, por ser um jogo que vendeu milhões de cópias por todo o mundo, acredita-se que desperte o interesse dos mais variados públicos.
- Não tomar muito tempo da aula. A primeira fase do jogo, que é basicamente a que será utilizada na aula, pode ser concluída rapidamente, ficando a critério do professor o tempo destinado a realização da atividade.
- A pergunta que justifica a utilização do jogo gera curiosidade nos alunos. No caso, a pergunta é: “Nos jogos o Sonic é capaz de atingir a velocidade do som?” para responder ao questionamento os alunos precisarão colocar o conteúdo aprendido durante a aula, em prática.

No universo dos jogos da franquia é dito que o Sonic é capaz de atingir velocidades supersônicas, isso é evidenciado em desenhos, quadrinhos e séries. Mas dentro dos jogos será que o Sonic é realmente capaz de atingir a velocidade do som?

Em uma Artwork (ilustração/arte) do jogo “Sonic Jam” de 1997, Figura 3, é informado: “can exceed mach1”, que traduzindo quer dizer: “pode exceder mach 1”. Isso quer dizer que o personagem principal do jogo é capaz de alcançar e exceder a velocidade mach 1. Mach 1 nada mais é do que um termo que expressa a relação entre qualquer velocidade com a velocidade do som. Isto é, 1234,8 km/h ou 343 m/s.

Figura 3 - Artwork (Sonic Jam de 1997), velocidade do Sonic

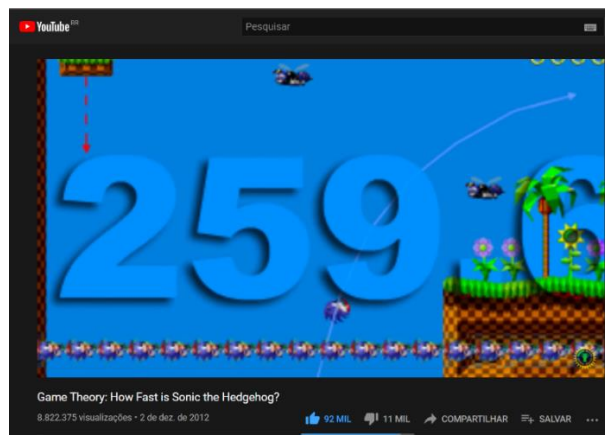


Disponível em:

[https://www.reddit.com/r/SonicTheHedgehog/comments/abkgrt/sonic\\_jam\\_character\\_profiles/](https://www.reddit.com/r/SonicTheHedgehog/comments/abkgrt/sonic_jam_character_profiles/). Acesso em: 16/03/2021

Alguns fãs do Sonic clássico conseguiram medir o cenário do ato 1 da famosa fase “Green Hill Zone” (Sonic the Hedgehog - 1991), utilizando o próprio personagem como escala, e descobriram que a fase mede 259,6 metros, como ilustra a Figura 4.

Figura 4 - Tamanho da fase “Green Hill Zone” (Sonic the Hedgehog - 1991)



Disponível em:

[https://www.youtube.com/watch?v=ze\\_uxxFJTvE&ab\\_channel=TheGameTheorists](https://www.youtube.com/watch?v=ze_uxxFJTvE&ab_channel=TheGameTheorists). Acesso em: 16/03/2021.

O recorde de menor tempo para concluir essa fase foi de 24 segundos.

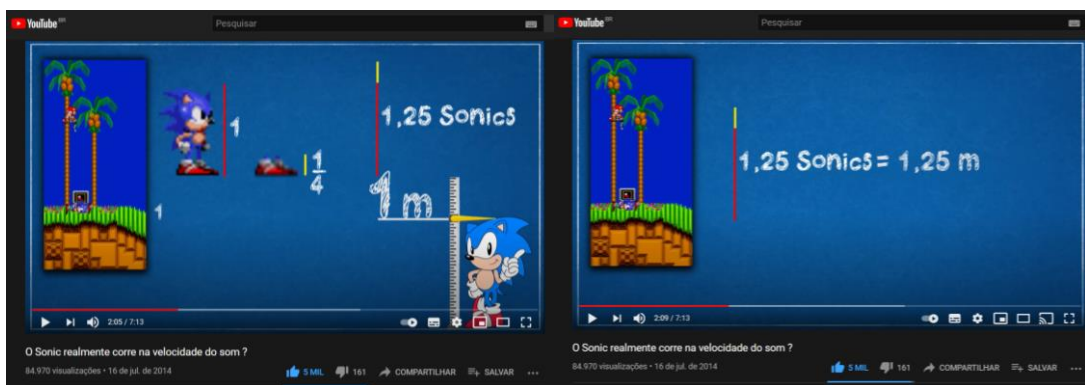
$$\text{Velocidade Média} = \frac{259,6 \text{ m}}{24 \text{ s}} =$$

$$\text{Velocidade Média} = 10,8 \text{ m/s ou } 38,9 \text{ km/h}$$

Portanto, no jogo, o Sonic possui uma velocidade média de 10,8 m/s ou 38,9 km/h, mas para descobrir a velocidade máxima que ele pode atingir teria que ser feito uma análise diferente, buscando encontrar uma velocidade máxima.

Em um outro vídeo conseguiram, também tomando como base o tamanho do personagem, medir uma curta distância entre dois coqueiros dentro do jogo. Como mostra a Figura 5.

Figura 5 - Distância entre dois pontos dentro do jogo



Fonte: Apenas mais um canal sobre jogos. Disponível em:

[https://www.youtube.com/watch?v=H4Xzh9ECUA&ab\\_channel=Apenasmaisumcanalsobrejogos](https://www.youtube.com/watch?v=H4Xzh9ECUA&ab_channel=Apenasmaisumcanalsobrejogos). Acesso em 03 de abril 2021

Entre os coqueiros existe uma espécie de item que faz com que o personagem consiga atingir velocidades maiores. Combinando esse item mais a habilidade "*Spindash*" onde o Sonic gira para adquirir impulsão, o personagem consegue atingir sua velocidade máxima dentro do game e com essa velocidade ele consegue percorrer a distância entre os coqueiros em 0,067 s. Tendo esses valores em mãos é possível encontrar a velocidade máxima do Sonic.

$$\text{Velocidade Máxima} = \frac{1,25 \text{ m}}{0,067 \text{ s}} =$$

$$\text{Velocidade Máxima} = 18,65 \text{ m/s ou } 67,10 \text{ km/h}$$

Ou seja, bem longe da referida velocidade do som de 343 m/s ou 1234,8 km/h.

## 7 METODOLOGIA

A ideia consiste inicialmente em pedir que os alunos façam o download do jogo, preferencialmente em sua versão para celular, a qual pode ser encontrada na plataforma Google Play. O download pode ser feito através do seguinte link: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sega.sonic1px>>. No instante da aula em que o professor achar mais oportuno, ele utilizará o jogo como ferramenta auxiliar de ensino, visando uma maior fixação do conteúdo por parte dos alunos.

Após ensinar conceitos sobre velocidade média, fazer toda a contextualização e aplicar alguns exemplos, o professor poderia instigar os alunos sobre as grandes velocidades que encontramos na natureza, como a velocidade da luz, do som, etc., em seguida falar sobre o personagem Sonic, contar um pouco da história e a razão dele ser tão famoso, explicar que de acordo com os desenhos e quadrinhos ele é capaz de atingir a velocidade do som, e questionar se isso também acontece nos jogos. Feita toda essa contextualização inicial e atizado a curiosidade dos alunos, espera-se que eles estejam bem entusiasmados para desvendar, através do conhecimento adquirido na aula, se o Sonic realmente atinge a velocidade do som nos jogos.

A próxima etapa é fazer com que cada aluno jogue a primeira fase do jogo, “Green Hill Zone”, algumas vezes e consigam finalizá-la o mais rápido possível. O tempo que cada aluno levou é mostrado no final da fase. Cada aluno terá seu próprio tempo, visto que alguns irão finalizar mais rapidamente do que outros. As Figuras 6 e 7 mostram a tela inicial da fase e a tela final contendo o tempo gasto para finalizá-la, respectivamente.

Figura 6 - Green Hill Zone



Fonte: Próprio autor

Figura 7 - Tempo para concluir a fase



Fonte: Próprio autor

Em seguida cada aluno irá calcular a velocidade média necessária para concluir a fase. Para isso basta encontrar a razão entre o deslocamento do personagem, 259,6 metros (tamanho da fase), e o tempo gasto para concluir a fase. Com isso através da relação:

$$\text{Velocidade Média} = \frac{\text{Deslocamento}}{\text{Intervalo de tempo}}$$

cada aluno terá encontrado uma velocidade média diferente para o Sonic. Nessa etapa da aula o professor poderá também explorar a diferença entre velocidade média, que tem a ver com o deslocamento, e velocidade escalar média, que tem a ver com a distância percorrida, mostrar que seria difícil encontrar a real distância que o personagem percorreu visto que durante o jogo ele desenvolve trajetórias em diferentes direções e sentidos.

Após isso o professor fará uma tabela com os valores de velocidade média, fornecidos pelos alunos. Os próprios alunos teriam calculado essa velocidade em m/s e em seguida transformado para km/h. A Tabela 1 mostra um exemplo de registro que pode ser feito.

Tabela 1 - Dados fornecidos pelos alunos

Alunos	Tempo (s)	Velocidade média (km/h)
João	57 s	16,39 km/h
Maria	125 s	7,47 km/h
Paulo	40 s	23,36 km/h
Clarice	39 s	23,96 km/h
<b>Média</b>	65,25 s	14,32 km/h

Fonte: Elaborada pelo autor.

Além disso, também poderá ser trabalhada uma segunda tabela onde o aluno obterá 3 valores para a velocidade média e calculará a média dessas medidas, em seguida o professor poderia ensiná-los a calcular o desvio padrão entre as medidas. O desvio padrão indica a regularidade de um conjunto de dados, em função da média aritmética, ele é obtido através da raiz quadrada da variância.

Exemplo de cálculo do desvio padrão:

$$Dp = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Onde,

$x_i$  = valor individual

$\bar{x}$  = média dos valores

n = número de valores

Valores,

$$Vm_1 = 27 \text{ km/h}, \quad Vm_2 = 29 \text{ km/h}, \quad Vm_3 = 25 \text{ km/h}$$

$$\text{média: } \frac{27 + 29 + 25}{3} = 27$$

$$\text{Variância} = \frac{(27 - 27)^2 + (29 - 27)^2 + (25 - 27)^2}{3} = 2,667$$

$$\text{Desvio padrão} = \sqrt{2,667} = 1,632$$

Tabela 2 - Média das velocidades e desvio padrão

Alunos	Velocidades médias (km/h)			Média	Dp
	João	Maria	Outro		
João	31,5 km/h	37 km/h	36,5 km/h	34 km/h	2,677
Maria	22,4 km/h	25,5 km/h	27,1 km/h	25 km/h	1,951

Fonte: Próprio autor

Mas o problema principal da aula, que é descobrir se o Sonic é capaz de atingir a velocidade do som, ainda não foi resolvido, para isso será necessário que o professor explique aos alunos sobre um outro vídeo onde foi possível determinar a distância entre dois pontos muito próximos, com isso seria possível o cálculo da velocidade instantânea, visto que o

intervalo de tempo é muito baixo. Em seguida o professor faria o cálculo junto com os alunos, da velocidade máxima obtida na sessão anterior e encontraria o valor de 18,65 m/s ou 67,10 km/h. Com isso o professor e os alunos poderiam finalmente concluir que o Sonic não foi capaz de atingir a velocidade do som, 343 m/s, no jogo.

Além disso ainda poderia ser trabalhado em aula o conceito de aceleração instantânea. Os alunos poderiam, a partir do valor da velocidade instantânea, calcular a aceleração instantânea.

$$\text{Aceleração instantânea} = \frac{\text{Variação da velocidade instantânea}}{\text{Intervalo de tempo}}$$

$$\text{Aceleração instantânea} = \frac{18,65 - 0 \text{ m/s}}{0,067 \text{ s}} =$$

$$\text{Aceleração instantânea} = 278,358 \text{ m/s}^2$$

Como o valor encontrado para a aceleração é assustadoramente alto, o professor poderia propor aos alunos que eles calculassem quanto tempo seria necessário para que o Sonic alcançasse a velocidade do som, caso ele fosse capaz de manter essa aceleração por mais tempo.

$$278,358 = \frac{343 - 0}{t}$$

$$t = \frac{343}{278,358} = 1,23 \text{ s}$$

Com isso seria possível concluir que mesmo o personagem não atingindo a velocidade do som, sua aceleração instantânea máxima se mostrou extremamente alta e caso fosse possível mantê-la por mais tempo, o personagem seria sim capaz de atingir o feito esperado.

A realização dessa proposta além de trabalhar com o imaginário dos alunos, faz com que eles possam desenvolver em especial uma competência e duas habilidades presentes na BNCC, são elas:

- Competência (BNCC, 2018, p. 553):
  - “3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio

de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).”

- Habilidades (BNCC, 2018, p. 559 - 560):
  - “(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.
  - (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.”

### 7.1 Outros conceitos físicos que podem ser abordados utilizando o jogo

Além de todo esse trabalho envolvendo cinemática, o jogo também apresenta outros conceitos físicos que podem ser confrontados em aula. como é o caso da força elástica, conservação de energia e força de atrito

A Figura 8 mostra o Sonic pulando e atingindo uma certa altura, em seguida, na Figura 9, ele cai na mola e atinge uma altura muito maior que a anterior.

Figura 8 - Altura máxima que o Sonic atinge com um pulo



Fonte: próprio autor

Figura 9 - Altura que o Sonic atinge ao pular sobre a mola



Fonte: próprio autor

Dessa situação podem surgir debates sobre a inviabilidade física do personagem atingir uma altura tão alta, visto que, devido à conservação da energia, seria impossível ao personagem, partindo de uma energia potencial gravitacional inicial e convertendo toda essa energia em energia potencial elástica para depois ser convertida novamente em energia potencial gravitacional, fazendo com que o personagem suba, atingir uma altura superior à altura inicial, pois isso implicaria em que cada vez que o personagem caísse e atingisse a mola ele chegaria a uma altura maior, sendo assim ele subiria infinitamente. O feito só poderia ser possível caso a mola possuísse energia potencial elástica armazenada antes do pulo dele.

Também podem surgir discussões sobre a força de atrito que age sobre o personagem durante a desaceleração. Como mostra a Figura 10.

Figura 10 - Força de atrito durante a desaceleração do Sonic



Fonte: próprio autor

Dessa situação poderia surgir questionamentos sobre para qual direção aponta o vetor força de atrito, bem como a origem microscópica dessa força de atrito - que tem a ver com a rugosidade da superfície de contato -, a relação com a força normal e a diferença entre atrito estático e atrito dinâmico.

## 8 CONCLUSÃO

Como vimos, a pandemia do SARS-CoV-2 tem afetado negativamente a vida de milhões de pessoas. Para reduzir esses efeitos negativos na educação, foi necessário implementar um sistema de ensino remoto emergencial (ERE), visando fazer com que os alunos não perdessem um ano letivo inteiro.

Porém, apesar do EaD ter suas vantagens, essa medida urgente não tem surtido os efeitos esperados em muitos casos. Muitos professores e alunos se queixam das mais diversas formas sobre efeitos negativos do EaD, que tem causado estresse, ansiedade, dificuldade de organização e principalmente diminuição da aprendizagem. (CASTAMAN, 2020, p. 19)

Apesar do caos vivido a pandemia possibilitou enxergar possíveis potencialidades e pontos frágeis que se solucionados podem melhorar a qualidade da educação.

Defende-se que a Pandemia do Covid-19 foi de algum modo, um momento privilegiado de reconhecimento das fragilidades e das potencialidades enquanto comunidade educativa. Isso não significa que podemos com isso demonizar as aulas à distância ou mesmo endeusa-las. Na verdade, revelam de algum modo, as potencialidades e as fragilidades de nosso cotidiano, tanto em sua versão mais luminosa, como sombria. (CASTAMAN, 2020, p. 19)

As múltiplas tecnologias surgem como alternativa para tornar o ensino a distância mais eficiente, facilitando a interação do professor com o aluno e possibilitando individualizar o processo de educação de acordo com o contexto social e cultural do estudante.

Nesta perspectiva, através da interatividade o ensino à distância já venceu muitas barreiras, democratizando o conhecimento com vistas a ampliar a democratização das políticas públicas voltadas para o ensino. O surgimento de grandes plataformas de e-learning, de cursos online e de disciplinas online em cursos de graduação ministrados por grandes instituições permitem a consolidação de propostas pedagógicas de ensino que visam a interatividade em épocas de pandemia como a COVID-19. (CAMACHO, 2020, p. 6)

Apesar de todas essas vantagens, a plena utilização desses recursos requer tempo e capacitação, tanto por parte dos alunos como dos professores, levando sempre em consideração o fator social.

Também foi possível perceber ao longo do desenvolvimento do trabalho, que a presença dos jogos eletrônicos no cotidiano dos jovens é indiscutível e que a escola não deve ignorar isso. Se bem trabalhados, eles podem ser uma importante ferramenta para auxiliar na melhoria do ensino remoto, pois estimulam o interesse do aluno pelo assunto, fazendo com que ele possa fazer novas descobertas, desenvolver novas habilidades e enriquecer sua personalidade. Além disso possibilita ao professor se colocar na condição de condutor e incentivador, tornando o aluno mais ativo no processo de aprendizagem.

Os jogos eletrônicos, uma vez que ocupam lugar privilegiado na preferência das crianças e adolescentes, não podem ser ignorados no ambiente escolar. Ao contrário, podem ser utilizados numa perspectiva crítica, com bom senso, a fim de que sejam exploradas suas vantagens para a aprendizagem e que os alunos sejam capazes de lidar com possíveis influências negativas. (MONTEIRO; MAGAGNIN; ARAÚJO, 2010, p. 9)

Nesse contexto, a proposta de ensino apresentada surge como uma alternativa para melhorar a aprendizagem dos alunos, utilizando um jogo de celular como ferramenta auxiliar de ensino, aguçando a curiosidade deles e incentivando-os a solucionar os problemas utilizando os conhecimentos adquiridos durante a aula. Com isso espera-se que haja uma maior fixação do conteúdo por parte dos alunos. A proposta também se mostrou de fácil implementação, criativa e inovadora. Além disso, a utilização da proposta ajuda o aluno a desenvolver competências e habilidades presentes na BNCC.

## REFERÊNCIAS

- ABE; S. K. **6 pesquisas para entender como a pandemia tem afetado a comunidade escolar**. CENPEC Educação, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.cenpec.org.br/noticias/6-pesquisas-para-entender-como-a-pandemia-tem-afetado-a-comunidade-escolar>. Acesso em: 14 mar. 2021.
- ARAÚJO, R. P.; UCHOA, J. D. As dificuldades na aprendizagem de física no ensino médio da Escola Estadual Dep. Alberto de Moura Monteiro. 2015. 15 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Angical do Piauí, 2015. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/prefix/102/1/As%20dificuldades%20na%20aprendizagem%20de%20f%C3%Adsica%20no%20ensino%20m%C3%A9dio%20da%20Escola%20Estadual%20Dep.%20Alberto%20de%20Moura%20Monteiro.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2021.
- ARRUDA, E. P. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Em Rede - Revista de Educação a Distância**, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/621>. Acesso em: 5 mar. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 3 abr. 2021.
- BRASIL. **Portaria nº 343, de 17 de março de 2020**. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus -COVID-19. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2020a. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em 2 mar. 2021.
- CAMACHO, A. C. et al. A tutoria na educação à distância em tempos de COVID-19: orientações relevantes. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i5.3151>. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3151/2354>. Acesso em: 6 mar. 2021.
- CASTAMAN, A. S.; RODRIGUES, R. A. Educação a distância na crise COVID-19: um relato de experiência. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i6.3699>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3699/3909>. Acesso em: 10 mar. 2021.
- CONSELHO NACIONAL DA JUVENTUDE. Pesquisa Juventudes e a Pandemia do Coronavírus. Disponível em: [https://4fa1d1bc-0675-4684-8ee9-031db9be0aab.filesusr.com/ugd/f0d618\\_41b201dbab994b44b00aabca41f971bb.pdf](https://4fa1d1bc-0675-4684-8ee9-031db9be0aab.filesusr.com/ugd/f0d618_41b201dbab994b44b00aabca41f971bb.pdf). Acesso em: 14 mar. 2021.
- DOMINGOS, J. **Jogos didáticos e o desenvolvimento do raciocínio geométrico**. 2008. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/jogos-didaticos-e-o-desenvolvimento-do-raciocinio-geometrico/8488>. Acesso em: 15 mar. 2021.
- DUARTE, K. A.; MEDEIROS, L. S. Desafios dos docentes: as dificuldades da mediação pedagógica no ensino remoto emergencial. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 7., 2020. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_SA19\\_ID6682\\_01102020142727.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID6682_01102020142727.pdf). Acesso em: 5 mar. 2021.
- FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS. **Educação escolar em tempos de pandemia: informe nº 1**. FCC, 2020. Disponível em: [https://www.fcc.org.br/fcc/wp-content/uploads/2020/06/educacao-pandemia-a4\\_16-06\\_final.pdf](https://www.fcc.org.br/fcc/wp-content/uploads/2020/06/educacao-pandemia-a4_16-06_final.pdf). Acesso em: 14 mar. 2021.
- GAME THEORY: How Fast is Sonic the Hedgehog? [S. l.: s. n.], 2013. 1 vídeo (8 min). Publicado pelo canal The game theorists. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=ze\\_uxxFJTvE&ab\\_channel=TheGameTheorists](https://www.youtube.com/watch?v=ze_uxxFJTvE&ab_channel=TheGameTheorists). Acesso em: 16 mar. 2021.
- GARCIA ARETIO, L. La Enseñanza Abierta a Distancia como Respuesta Eficaz para la Formación Laboral.

Publicado originalmente em *Materiales para la educación de adultos*, n. 8-9, p. 15-20. ISSN: 1130-6548. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED): Espanha, 1997. Disponível em: <https://www2.uned.es/catedraunesco-ead/articulos/1997/la%20ensenanza%20abierta%20a%20distancia%20como%20respuesta%20eficaz%20para%20la%20formacion%20laboral.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2021.

HACK, J. R. **Gestão da educação à distância**. Indaial, SC: Editora ASSELVI, 2009. 84 p. Disponível em: [http://www.hack.cce.prof.ufsc.br/wp-content/uploads/2013/06/Livro\\_Gestao\\_EaD.pdf](http://www.hack.cce.prof.ufsc.br/wp-content/uploads/2013/06/Livro_Gestao_EaD.pdf). Acesso em: 3 mar. 2021.

HACK, J. R. **Introdução à educação à distância**. Florianópolis: UFSC, 2011. 126 f. Disponível em: <https://uab.ufsc.br/portugues/files/2012/04/livro-introdu%cc3%a7%cc3%a3o-a-EAD.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2021.

INSTITUTO UNIBANCO. Observatório de educação. **BNCC: Pandemia amplia desafios para implementação**. Observatório de educação, 2020. Disponível em: [https://observatoriodeeducacao.institutounibanco.org.br/em-debate/conteudo-multimedia/detalhe/pandemia-aumenta-desafios-para-implementacao-da-bncc?utm\\_source=google&utm\\_medium=search&utm\\_campaign=jornalistas\\_bncc](https://observatoriodeeducacao.institutounibanco.org.br/em-debate/conteudo-multimedia/detalhe/pandemia-aumenta-desafios-para-implementacao-da-bncc?utm_source=google&utm_medium=search&utm_campaign=jornalistas_bncc). Acesso em: 3 abr. 2021

MAGAGNIN, C. D. M. **Aprendizagem escolar: os jogos eletrônicos na formação do aluno**. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/248/o/1.4.\\_52\\_.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/248/o/1.4._52_.pdf). Acesso em: 10 mar. 2021.

MONTEIRO, S. S. (Re)inventar educação escolar no Brasil em tempos da covid-19. **Rev. Augustus**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 51, p. 237-254, jul./out. 2020. Disponível em: <https://revistas.unisuam.edu.br/index.php/revistaaugustus/article/view/552/301>. Acesso em: 5 mar. 2021.

MONTEIRO, T. V. B.; MAGAGNIN, C. D. M.; ARAÚJO, C. H. S. **Importância dos jogos eletrônicos na formação do aluno**. 2010. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/248/o/Tairine\\_Vieira\\_Barros\\_Monteiro\\_Cla\\_dia\\_Dolores\\_Martins\\_Magagnin\\_e\\_Cludia\\_Helena\\_dos\\_Santos\\_Araujo.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/248/o/Tairine_Vieira_Barros_Monteiro_Cla_dia_Dolores_Martins_Magagnin_e_Cludia_Helena_dos_Santos_Araujo.pdf). Acesso em: 15 mar. 2021.

NISKIER, A. **Educação à distância: a tecnologia da esperança: políticas e estratégias para a implantação de um sistema nacional de educação aberta e à distância**. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2000.

NOVA ESCOLA. **A situação dos professores no Brasil durante a pandemia**. Nova Escola, 2020. Disponível em: <https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/MEWKNnJz3TJ8kKd7UhrpCuVcR95vP4VAek83JtQSe4cferz85NnUvehrccET/n-e-pesquisa-professor-final-1.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2021.

OLIVEIRA, R. M.; CORRÊA, Y.; MORÉS, A. Ensino remoto emergencial em tempos de covid-19: formação docente e tecnologias digitais. **Rev.Int.de Form.de Professores**, Itapetininga, v. 5, e020028, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/view/179/11>. Acesso em: 5 mar. 2021.

O SONIC realmente corre na velocidade do som? [S. l.: s. n.], 2014. 1 vídeo (7 min). Publicado pelo canal Apenas mais um canal sobre jogos. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=I4Xzh9ECUA&ab\\_channel=Apenasmaisumcanalsobrejogos](https://www.youtube.com/watch?v=I4Xzh9ECUA&ab_channel=Apenasmaisumcanalsobrejogos). Acesso em: 3 abr. 2021.

SANTOS JUNIOR, V. B.; MONTEIRO, J. C. S. Educação e covid-19: as tecnologias digitais mediando a aprendizagem em tempos de pandemia. **Revista Encantar: educação, cultura e sociedade**, Bom Jesus da Lapa, v. 2, p. 01-15, jan./dez, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.46375/encantar.v2.0011>. Disponível em: <file:///C:/Users/Abra%C3%A3o%20Lincon/Downloads/8583-Texto%20do%20artigo-22389-1-10-20200515.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2021.

SONIC THE HEDGEHOG. In: Wikipédia: a enciclopédia livre. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Sonic\\_the\\_Hedgehog](https://pt.wikipedia.org/wiki/Sonic_the_Hedgehog). Acesso em: 16 mar. 2021.