



**Licenciatura em Física
Instituto de Física
UFRJ**

MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

**O uso do Tinkercad no ensino remoto de Física durante a
pandemia**

Endrey William Ferreira Silva

**Orientador :
Doutor André Penna-Firme**

Março 2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

O uso do Tinkercad no ensino remoto de Física durante a pandemia

Endrey William Ferreira Silva

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos para obtenção do grau de licenciado em Física.

Orientador: Doutor André Penna-Firme

Rio de Janeiro

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

CIP - Catalogação na Publicação

S586u Silva, Endrey William Ferreira
O uso do Tinkercad no ensino remoto de física durante a pandemia / Endrey William Ferreira Silva. -- Rio de Janeiro, 2022.
42 f.

Orientador: André Penna-Firme.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Física, Licenciado em Física, 2022.

1. Ensino remoto de física. 2. o uso do Tinkercad. 3. Pandemia . I. Penna-Firme, André, orient. II. Título.

ENDREY WILLIAM FERREIRA SILVA

O uso do Tinkercad no ensino remoto de Física durante a pandemia

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos para obtenção do grau de licenciado em Física.

Aprovado em 17 de março de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. André Penna-Firme IF/Ufrj

Prof. Reuber Gerbassi Scofano FE/UFRJ

Prof. Herli Joaquim de Menezes FE/UFRJ

Agradecimentos

Agradeço a todos os professores do Instituto de Física o qual cooperaram para a produção deste trabalho e para a minha formação. Dedico também, este trabalho, aos amigos e alunos o qual conspiraram ao meu favor com o suporte aos temas abordados aqui. Aos familiares, que me deram suporte emocional para essa longa caminhada de muita persistência para minha formação. Aos colegas e professores coordenadores do projeto PIBID-Física-UFRJ, programa que me estimulou para a profissão docente, aos professores do Cap-UFRJ, instituição em que estagiei em cenário de pandemia.

Em memória de minha querida avó, Almerinda, pela sua gentileza, bondade, afeto e carinho.

Em memória de meu grande amigo Douglas Souza, pela humildade, sabedoria, felicidade contagiante, pelos momentos de troca e dialogo de mente e coração aberto sedento e curioso sobre os mistérios da física e outras ciências.

Resumo

Este trabalho propõe discutir a viabilidade da utilização do Tinkercad como ferramenta para o ensino de física na modalidade remota em situação de pandemia. Para isso é apresentado um breve apanhado com dados sobre o panorama do início pandemia de Coronavírus. O conceito de objeto de aprendizagem será abordado para contextualizar a natureza pedagógica das ferramentas tecnológicas e digitais a qual os simuladores virtuais para o ensino está incluso. O simulador Tinkercad será apresentado ilustrando algumas possibilidades de aplicação desta ferramenta assim como seus principais atributos. Ao final, com intuito de levantar algumas conclusões prévias sobre a capacidade de engajamento dos alunos para com este simulador, aplicamos um questionário ao aluno. A amostra para esta pesquisa consiste estudantes de Licenciatura em ciências e também alunos de ensino médio do Colégio de aplicação da UFRJ na modalidade remota. Foi utilizado o simulador para a prática experimental durante a pandemia, cenário em que este trabalho também fora escrito.

Palavras-chave: Tinkercad , ensino remoto de física, pandemia.

Sumário

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Introdução..... | 6 |
| 2 | Ensino e atualidade (um panorama da pandemia)..... | 7 |
| 3 | O objeto de aprendizado..... | 15 |
| 4 | O Uso de simuladores no ensino..... | 17 |
| 5 | O Tinkercad..... | 19 |
| 6 | A pesquisa e o perfil do aluno..... | 25 |
| 7 | O questionário..... | 27 |
| 7.1 | Questão 1..... | 27 |
| 7.2 | Questão 2..... | 28 |
| 7.3 | Questão 3..... | 29 |
| 7.4 | Questão 4..... | 29 |
| 7.5 | Questão 5..... | 30 |
| 7.6 | Questão 6..... | 31 |
| 7.7 | Questão 7..... | 31 |
| 7.8 | Questão 8..... | 32 |
| 7.9 | Questão 9..... | 33 |
| 7.10 | Questão 10..... | 33 |
| 8 | Considerações finais..... | 35 |
| 9 | Bibliografia..... | 36 |
| 10 | Anexo :..... | 37 |

1 Introdução

O ensino de física vem sendo reinventado com a chegada das novas tecnologias que faz parte do cotidiano discente e docente. No entanto, os artifícios tecnológicos digitais são pouco utilizados na prática docente de muitos educadores que ainda se apropriam de metodologias antiquadas e enfadonhas, e não contemplam os elementos motivantes e modernos das práticas pedagógicas. Estas podem ser, em muitos casos, compartilhada em todo mundo devido advento da internet, podendo até mesmo colocar o indivíduo protagonizando no processo de formação de seu aprendizado como deve ser num processo de educação libertadora.

Citar essas ferramentas não é nada difícil, já que um leque extenso de possíveis candidatas a objeto de aprendizado é facilmente encontrado na internet, assim como estudos em artigos e revistas de metodologia qual contemplam estas ferramentas digitais e tecnológicas.

Neste estudo é utilizado o simulador Tinkercad como proposta de objeto de aprendizado .

Na educação, faz-se uso deste recurso, que podem ser simuladores de laboratório ou experimentos, que trazem inúmeras vantagens, quando comparado a um laboratório didático. Por exemplo a oferta, para utilização gratuita de muitos fabricantes são encontradas facilmente na internet à disposição do docente e do aluno.

O contexto em que será abordado a utilização do simulador será a de seu uso em um difícil momento que vive o mundo, uma pandemia mundial em que a população fora forçada ao isolamento social como recomendação dos mais altos órgãos representantes da saúde Mundial, como a OMS. Assim, é possível afirmar que os alunos obtiveram uma experiência única, ou seja, a de estudarem de forma remota, em condições de isolamento social. Torna-se, portanto, necessário entender o que representou este momento para educação brasileira.

2 Ensino e atualidade (um panorama da pandemia)

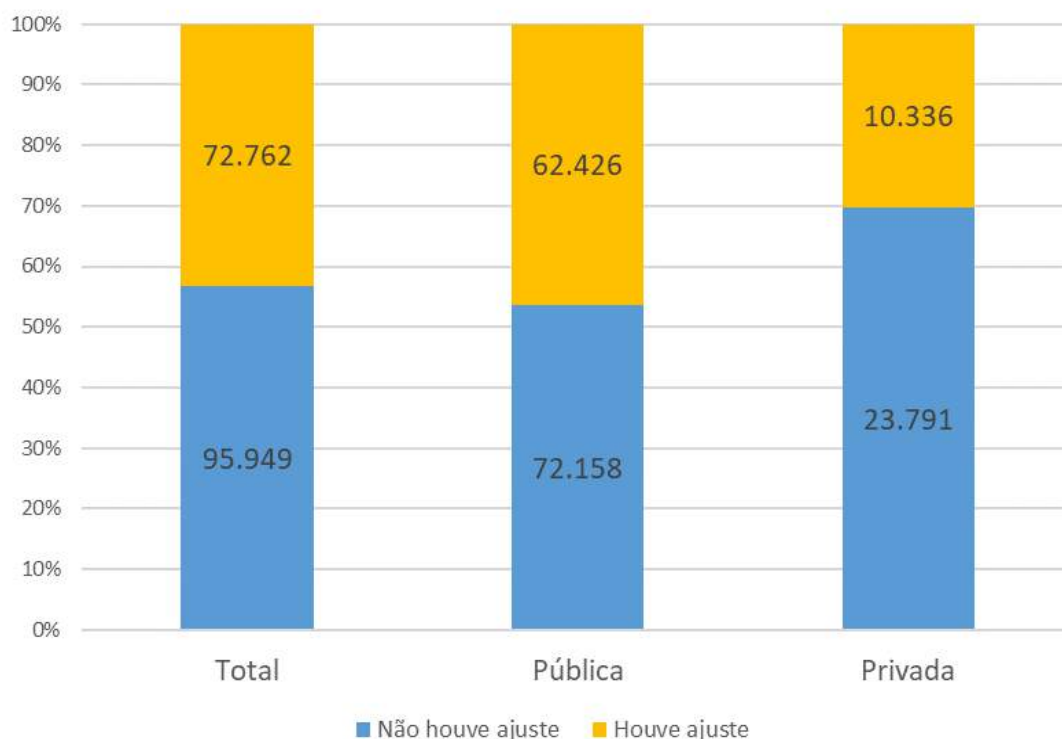
A evolução das tecnologias e dos meios de comunicação provocaram mudanças profundas em nossa sociedade e na forma como esta compartilha informação, impulsionando novas ferramentas, modelos, processos de comunicação educacional e um novo cenário na esfera do ensino aprendido. Em virtude de uma Pandemia global nos anos 2020-2021, a educação foi grave mente abalada. Com o isolamento social recomendado pela OMS, a instituição **escola** fora obrigada a adotar o modelo de ensino remoto temporariamente. Esta, que no Brasil, já sofre por falta de infraestrutura e ausência de investimentos público, se encontrar em um cenário de calamidade, comprometendo o futuro dos nossos estudantes da rede básica de ensino e até mesmo no ensino superior. A fim de atenuar o impacto do atraso do retorno as aulas já que houvera a necessidade de adaptação de toda a rede de ensino com os novos desafios impostos, viabilizar o uso de ferramentas digitais se fez presente mediante a possibilidade de acessibilidade dos educandos e da adaptação ao modelo remoto de ensino. No entanto, infelizmente um percentual expressivo das instituições escolares , tanto pública como particulares, não ofereceram subsídio para que o estudante tenha acesso ao aprendizado.

Dados do Censo Escolar da Educação Básica, coletados no ano de 2020 pode nos ajudar a ilustrar o panorama escolar quanto as medidas tomadas frente aos desafios apresentados no começo da pandemia. O total de instituições que reponderam a pesquisa foram de 168.739 escolas, entre privadas e pública como indica o gráfico a :



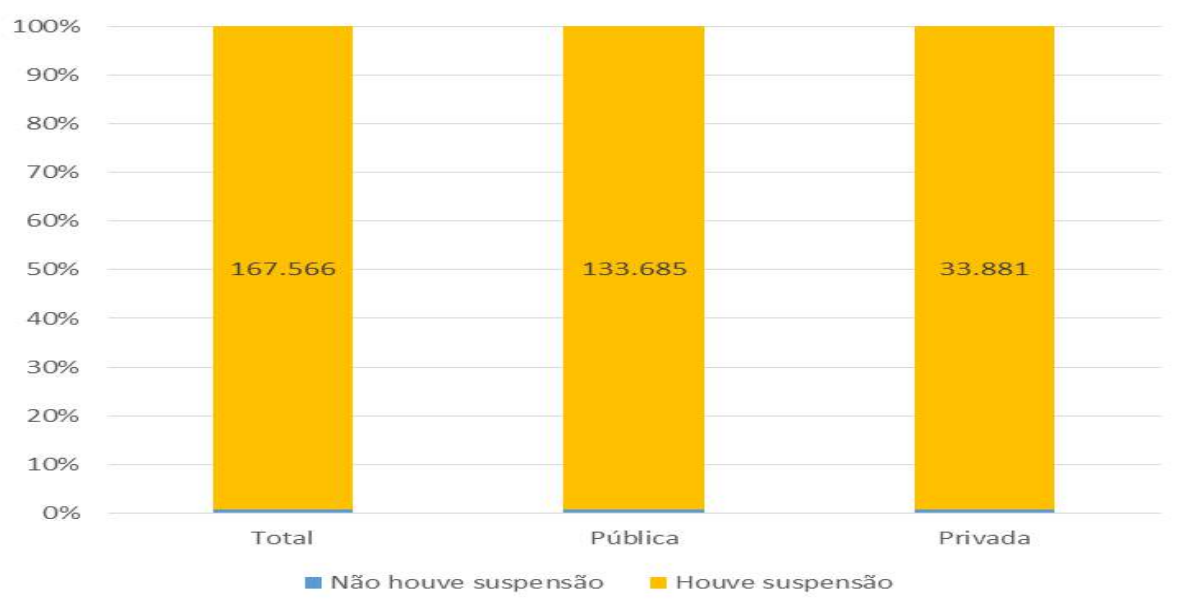
1. Figura: Número de escolas que participaram da pesquisa

Outra necessidade imposta pela pandemia foi o ajuste do calendário escolar. Dados do Censo mostram o número de escolas da educação básica por condição de **ajuste na data de término do ano letivo de 2020** em decorrência das medidas de enfrentamento da pandemia de Covid – 19 no Brasil.



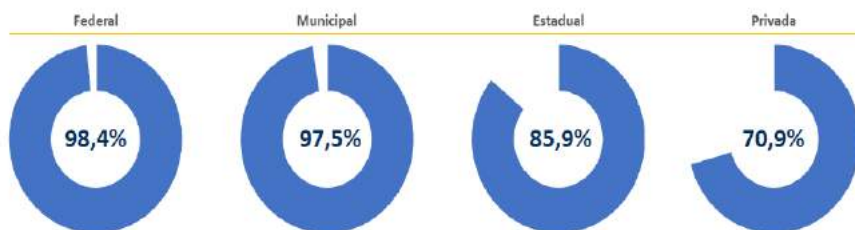
2. Figura: Número de Escolas que sofreram ajuste na data de término do ano letivo de 2020

Podemos observar que grande parte das escolas tiveram que **adaptar seus respectivos calendários escolares** enquanto a outra, praticamente pouco mais que a metade das escolas, não houve ajuste no calendário. No entanto, dados do censo mostram que a maioria, quase absoluta, aderiram a **suspensão total das atividades presenciais** como medida preventiva para enfrentamento da pandemia de Covid-19.



3. Figura: Números de escolas qual houvera suspensão das atividades presenciais em 2020

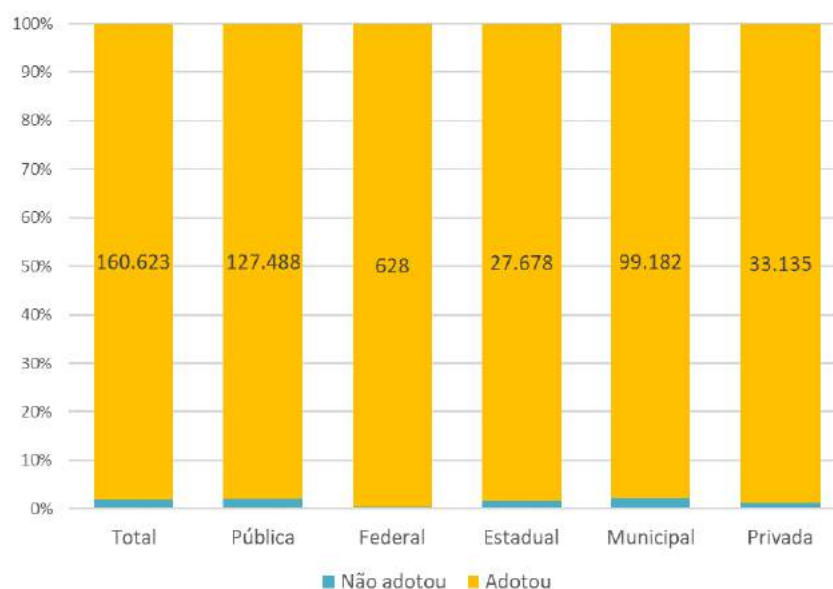
Outro dado fornecido pelo censo indica o percentual de escolas que não retornaram as atividades presenciais em 2020:



4. Figura: Percentual de escolas que não retornaram às atividades presenciais em 2020.

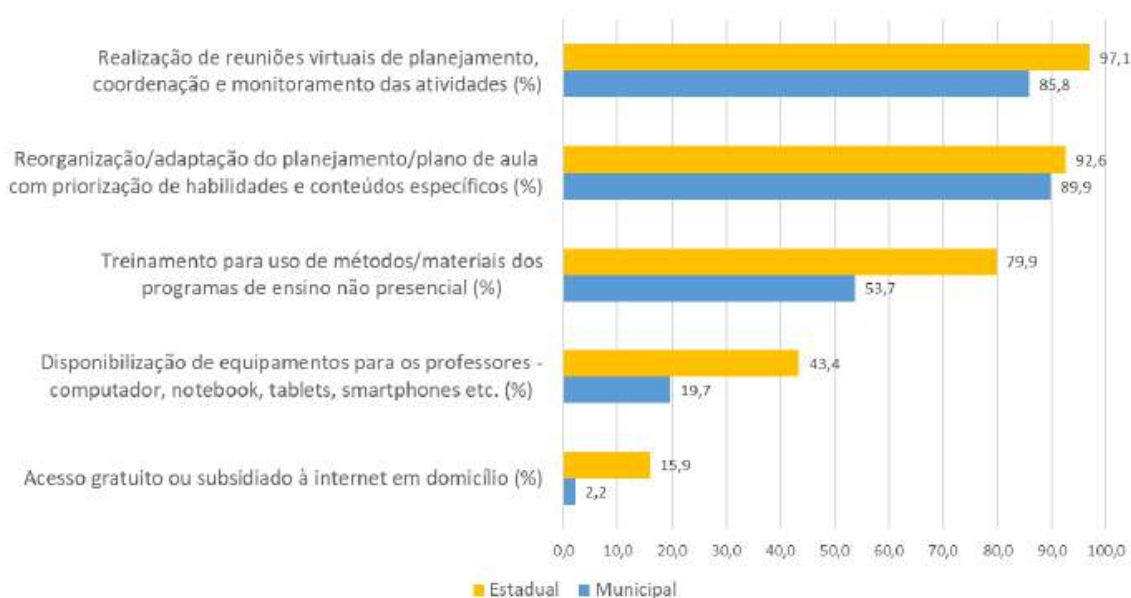
Vemos que poucas escolas aderiram ao retorno as aulas presenciais em 2020 , mesmo com a ameaça de contaminação de Covid-19, se opondo as indicações da OMS (Organização Mundial de Saúde).

Temos também o percentual de instituições que adotaram medidas não presenciais , como por exemplo a oferta de aulas remotas, como enfrentamento a pandemia. Vemos que a maioria absoluta das escolas optaram por essas medidas, atendendo o anseio da população por continuidade, segura, do ano letivo.



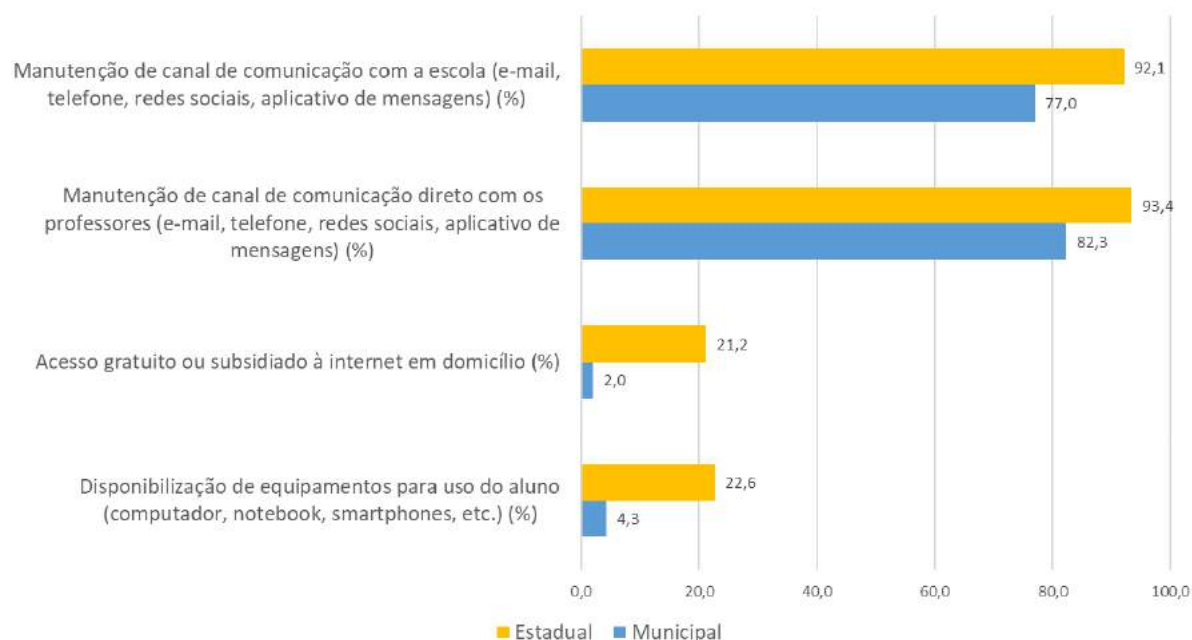
5. Figura: Número de escolas que adotaram estratégia não presenciais de ensino no ano letivo de 2020

O censo também mostra o percentual de escolas por **estratégia** adotada pela escola/secretaria de educação **junto aos professores** para continuidade das atividades pedagógicas durante a suspensão das atividades presenciais, especificamente em escolas públicas estaduais e municipais:



6. Figura: Número de escolas por estratégia adotada pela escola/secretaria de educação junto aos professores para continuidade das atividades pedagógicas durante a suspensão das atividades presenciais em 2020

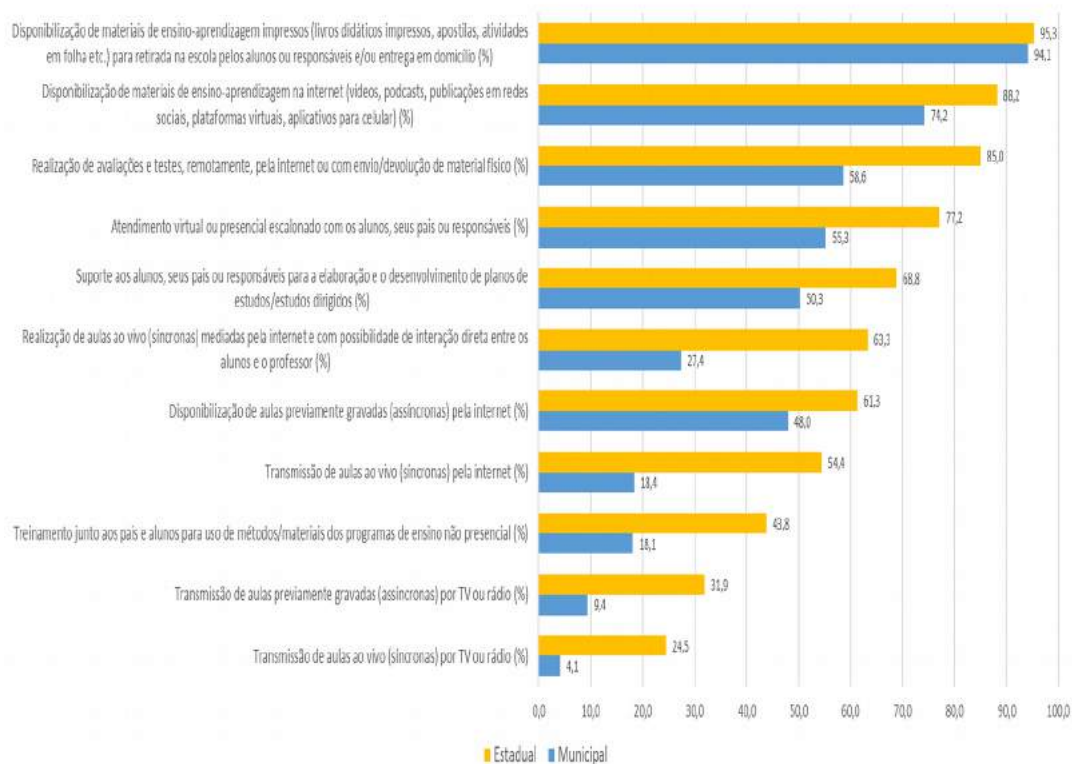
Vemos que apesar de a articulação por parte dos agentes citados para que houvesse planejamento na tomada de decisões frente a pandemia, uma quantidade expressiva das escolas estaduais e municipais NÃO ofereceram treinamento necessário para uso de métodos e materiais dos programas de ensino não presencial. E quando o assunto é na disponibilização de equipamentos para os professores e acesso gratuito ou subsidiado à internet em domicílio, escolas estaduais se saíram à frente quando comparado as municipais, no entanto os números são bastante ruins quanto à cobertura dessas medidas e os números ficam pior ainda quanto ao suporte para acesso à internet banda larga em domicílio.



7. Figura: Percentual de escolas por estratégia de de comunicação e apoio tecnológico disponibilizadas aos alunos para continuidade das atividades pedagógicas durante a suspensão das atividades presenciais em 2020

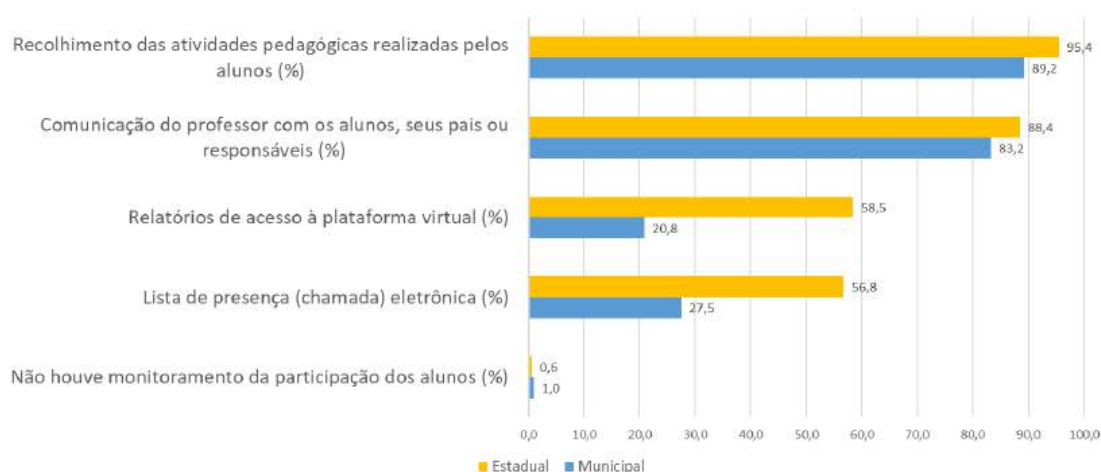
Os dados são muito parecidos em alguns aspectos quanto ao suporte oferecido ao corpo discente, apesar dos canais de comunicação que conectam aluno-escola obterem um bom percentual quanto a sua manutenção, os equipamentos disponibilizados para os alunos e a garantia de acesso gratuito ou subsidiado à internet em domicílio não obtiveram impacto suficiente para atender a grande parte da população de alunos, obtendo uma cobertura absurdamente pequena a favor destes.

Podemos observar no gráfico abaixo que os alunos que obtiveram acesso a equipamentos tecnológicos e livre acesso à internet dispunham de um leque maior de ferramentas. Além do acervo tecnológico os materiais impressos (apostilas, livros, atividades impressas em folha) estavam a sua disposição. A grande maioria dos alunos da rede pública (estadual e municipal) acessaram estes recursos. O que não ocorrera com os conteúdos de transmissão síncrona e assíncrona, o qual um número expressivo de alunos não puderam contar com esse recurso, como indica o gráfico a baixo .



8. Figura: Percentual de escolas por estratégia e ferramentas adotadas no desenvolvimento das atividades de ensino aprendizagem com os alunos durante a suspensão das atividades presenciais em 2020

Por fim, podemos concluir que houve um bom monitoramento quanto a participação (frequência) dos alunos nas atividades remotas como se vê no gráfico abaixo. Infelizmente o privilégio deste acompanhamento da escola foi para poucos, como revela a análise dos dados anteriores.



9. Figura: Percentual de escolas por forma de monitoramento da participação (frequência) dos alunos nas atividades de ensino não presenciais em 2020

Mesmo com o desenho da situação os órgãos competentes, muito pouco fora feito já que no Censo do Inep 2021 os dados apresentados apontam crescimento muito pequeno no Ensino Médio e fundamental e um decréscimo quando há um quadro geral de todas as instituições de ensino. A rede privada foi a que mais sofreu: entre os anos de 2019 e 2021, o número de alunos matriculados nestas escolas caiu 10%. No mesmo período, a rede pública teve redução de 0,5%.

As maiores quedas foram registradas entre os alunos da Educação de Jovens Adultos (EJA), que registrou variação negativa de 9,51%, creche (-9%) e Pré-Escola (-6%). O número de matrículas no Ensino Médio (+2,9%) e nos anos finais do Ensino Fundamental (+0,64%) apresentou crescimento. Portanto estes dados podem mostrar um profundo impacto negativo na educação brasileira causado pela pandemia, que ainda repercute até o último Censo contemporâneo a esse trabalho.

3 O objeto de aprendizado

As mudanças provocadas pela pandemia exigiram uma necessidade imediata de adaptação para as novas e mais inovadoras ferramentas que contribuíssem para o ensino aprendizado. Apesar da limitada cobertura e amparo tecnológico digital, uma parcela significativa, como vimos nos dados do censo discutidos no capítulo anterior, conseguiram de alguma forma, optar pelo uso regular dessas ferramentas, seja ela por suporte público ou privado, como quando o próprio estudante já se dispunha desses recursos por aquisição própria.

Como então encontrar, dentro de milhares de ferramentas digitais, como as quais se encontram na web, um instrumento que torne plausível para execução destas exigências pedagógica, sendo acessível e de qualidade, preferencialmente gratuito, que atenda a demanda desta população de alunos, com abordagem de forma **instigante** e **interativa**, como os moldes das ferramentas digitais já usada no cotidiano do aluno, que de preferencialmente possuam elementos da linguagem deste público.

“É, pois, urgente e necessário transitar deste ensino remoto de emergência, importante numa primeira fase, para uma educação digital em rede de qualidade. Mais do que a transferência de práticas presenciais urge agora criar modelos de aprendizagem virtuais que incorporem processos de desconstrução e que promovam ambientes de aprendizagem colaborativos e construtivistas nas plataformas escolhidas” (MONTEIRO; MOREIRA; ALMEIDA, 2012; MOREIRA, 2012; MOREIRA, 2018).

Podemos pensar então em um **objeto de aprendizado**, conceito este que nos ajuda a situar um conjunto de ferramentas bastante pertinente as necessidades citadas.

Podem ser assim definidos por Balbino :

“Objetos de Aprendizagem são definidos como uma entidade, digital ou não digital, que pode ser usada e reutilizada ou referenciada durante um processo de suporte tecnológico ao ensino e aprendizagem. Exemplos de tecnologia de suporte ao processo de ensino e aprendizagem incluem aprendizagem interativa, sistemas instrucionais assistido por computadores inteligentes, sistemas de educação à distância, e ambientes de aprendizagem colaborativa. Exemplos de objetos de aprendizagem incluem conteúdos de aplicação multimídia, conteúdos instrucionais, objetivos de aprendizagem, ferramentas de software e software instrucional, pessoas, organizações ou eventos referenciados durante o processo de suporte da tecnologia ao ensino e aprendizagem”. (BALBINO, 2007, p.1)

4 O Uso de simuladores no ensino

Os simuladores virtuais, já não são novidades, com a explosão tecnológica e digital do mundo moderno, sendo muito presentes no cotidiano das pessoas. Podemos defini-los como um instrumento (software) que simula a realidade, no entanto em um ambiente virtual. Existem inúmeros tipos de simuladores, temos os simuladores de trânsito para habilitação, simuladores em games e em mundos virtuais onde pode se ter uma vida, com moeda própria com comercialização de mercadorias que vão do mundo físico ao digital e vice-verso, estes são usados também na medicina para o compartilhamento de técnicas, para fins didáticos ou pelo simples entretenimento, e em áreas como engenharia, psicologia, educação entre outras.

Na educação pode-se utilizar deste recurso por vantagens interessantes . Quando comparado a um laboratório didático físico, por exemplo, encontra-se facilmente na Internet, à disposição do docente e do aluno, laboratórios virtuais distribuídos gratuitamente por inúmeros fabricantes. Em disciplinas de ciências há o interesse de muitos docentes pelos simuladores de laboratório, como será o caso discutido neste trabalho.

Para softwares que simulam experimentos reais existem diferenças relevantes entre os resultados obtidos nesse ambiente virtual e o que é obtido em um laboratório físico. Essas diferenças devem ser avaliadas e discutidas, comparando o modelo computacional implementado e os quais são obtidos através do modelo experimental de um laboratório físico, assim como sua simplificação.

No entanto, mesmo havendo diferenças relevantes entre o modelo computacional e do experimento real, a utilização do modelo computacional é válida e vantajosa mesmo com suas simplificações, desde que haja a comparação evidenciada na prática docente, ou seja, ao utilizá-lo como recurso didático. Uma das possibilidades interessantes do modelo virtual está na possibilidade de fácil alteração nas variáveis que descrevem comportamento do fenômeno. Em determinadas situações reais isto pode ser demorado e caro, gerando despesas que não se adéquam à realidade da maioria dos professores.

A defesa da prática de se usar os simuladores nas aulas de ciências, está apoiada no argumento de que a própria ciência faz uso constante de situações modeladas. Pode então se tornar muito pertinente levá-lo para sala de aula propondo discussões que aponte as diferenças entre os modelos virtuais e o experimento real, apresentando o modelo real através de vídeos ou o confeccionado em aulas laboratoriais.

5 O Tinkercad

O uso de softwares que simulam um laboratório real pode ser uma ferramenta poderosa quando nos deparamos com a necessidade da experimentação nas aulas de física. Estes podem possibilitar em muitos casos, uma eficaz abordagem nos temas de física relevantes para uma aula **instigante** e **interativa**, capaz de confrontar o conhecimento prévio do aluno com o novo, os quais poderão ser discutidos e confrontados a partir da metodologia em que o professor achar pertinente, buscando a participação ativa do aluno, assim como a interação entre todos em sala, aluno, professor e o próprio objeto de aprendizagem.



10. Figura: Logomarca Tinkercad

Muito utilizado para discutir tópicos de eletrodinâmica, robótica, arquitetura entre outros, o Tinkercad é um software de simulação virtual conhecido na prática docente por possuir qualidades muito interessantes para o ensino. Além de ser um dispositivo gratuito, de fácil utilização e bastante engenhoso com um visual agradável, este possibilita aos alunos e docentes uma aproximação razoável com o que acontece na experimentação de um laboratório físico. Aqui será abordado a sua utilização para finalidade de compartilhar e informar um conjunto de possíveis abordagens e aplicações em aula, ou seja, para fins didáticos.

“O Tinkercad é uma aplicação gratuita e fácil de usar para projetos 3D, componentes eletrônicos e codificação. É utilizado por professores, crianças, amadores e projetistas para imaginar, projetar e fabricar qualquer coisa. Ao contrário de outras ferramentas de modelação 3D, o Tinkercad não necessita de ser instalado no computador uma vez que se trata de uma

aplicação de utilização exclusivamente online. [...].”(FERNANDO O. PINHO, 2019)


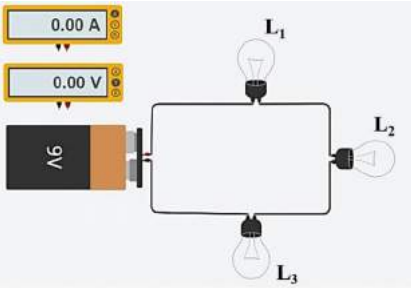
Através de uma sequência didática é possível viabilizar o uso do Tinkercad de diferentes modos. Para o tópico de eletrodinâmica, por exemplo, é possível produzir e analisar o funcionamento de um circuito elétrico, como por exemplo: circuitos resistivos para discutir a validade da Lei de Ohms, com a capacidade de análise numérica, com a obtenção dos valores de resistência elétrica, corrente elétrica e tensão. Pode ser feita também uma análise visual ao incluir, em associação, uma lâmpada incandescente, observando a intensidade da sua luminosidade. É possível também utilizar de instrumentos de medida como o voltímetro, o amperímetro e o osciloscópio para análise gráfica das grandezas discutidas. Além desses recursos há uma gama de ferramentas desenvolvidas para uma experiência fiel aos instrumentos reais como também promover uma experiência simulada do fazer científico, já que é possível verificar as hipóteses discutidas nas sequências didáticas inerentes aos temas qual será incluído este simulador como objeto de aprendizagem.

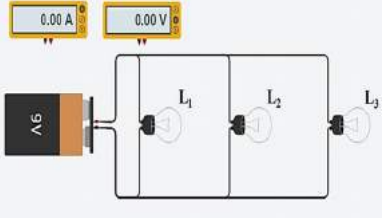
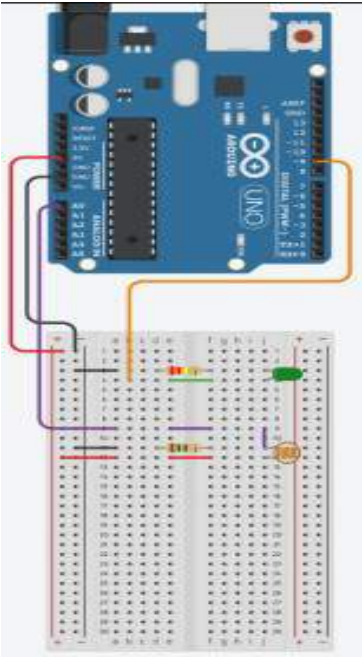
Com a finalidade de sintetizar um pouco do que fora apresentado até aqui, aprestamos na **tabela 1** a seguir , alguns elementos do simulador que norteiam o tema de eletrodinâmica, uma imagem estática da tela do computador e um pequeno comentário quanto algumas características pertinentes a aplicação deste objeto de aprendizagem.

1. **Tabela:** Inventário simplificado e comentado do simulador Tinkercad

| Elementos | Simulador | Comentário |
|-----------------------|--|--|
| Componentes elétricos |  <p>Resistor</p> <p>Capacitor</p> <p>Capacitor polarizado</p> <p>Diodo</p> <p>Diodo Zener</p> <p>Indutor</p> | <p>O simulador oferece ao usuário uma gama de componentes elétricos. Os mesmos possibilitam a alteração dos seus valores de resistência, capacitância, indutância entre outros parâmetros.</p> |
| Componentes elétricos |  <p>Lâmpada</p> <p>NeoPixel</p> <p>NeoPixel Jewel</p> <p>NeoPixel Ring 12</p> <p>NeoPixel Ring 16</p> <p>NeoPixel Ring 24</p> | <p>O software também fornece componente que emitem sinais luminosos, o qual ao serem acionados no circuito é possível verificar, a partir de um potencial oferecido, a amplitude da sua luminosidade.</p> |
| Placas de ensaio |  <p>Placa de ensaio</p> <p>Placa de ensaio pequena</p> <p>Placa de ensaio mini</p> | <p>O uso das placas de ensaio é uma possibilidade de simulação próxima ao que ocorre em laboratórios didático, o qual o uso deste item é recorrente em práticas laboratórias por ser prático na associação de componentes.</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Fontes de tensão</p> |  <p>Bateria 9V</p> <p>Bateria 1,5V</p> <p>Bateria 3V do tipo moeda</p> <p>Célula solar</p> <p>Bateria de batata</p> <p>Bateria de limão</p> | <p>Para suprir a necessidade de uma força eletromotriz de um circuito, alguns componentes eletrônicos e também de origem vegetal simulando experimento, por exemplo, caseiros.</p> |
| <p>Motores, microprocessadores, circuitos integrados entre outros</p> |  <p>Motor CC</p> <p>Motor CC com codificador</p> <p>Motor CC com codificador</p> <p>Micro servo</p> <p>micro:bit</p> <p>micro:bit com corte parcial</p> <p>Arduino Uno R3</p> <p>ATTiny</p> | <p>Há uma gama de outros componentes o qual possibilita uma ampla abordagem de temas de eletricidade, eletrônica, entre outras.</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>Instrumentos</p> |  <p>Multímetro</p> <p>Fonte de energia</p> <p>Gerador de função</p> <p>Osciloscópio</p> | <p>O software disponibiliza destes instrumentos qual podem auxiliar na confecção, monitoramento e análise do circuito elétrico.</p> <p>Multímetro – para medir voltagem, corrente e resistência.</p> <p>Fonte de energia – fornece energia ao circuito.</p> <p>Gerador de função – equipamento para teste eletrônico gerador de diversas ondas de voltagem.</p> <p>Osciloscópio – equipamento para teste eletrônico que mede sinais de saída.</p> |
| <p>Circuito:</p> <p>Associação em série</p> |  | <p>Através da confecção de um circuito elétrico, pode-se discutir neste esquema de montagem.</p> <p>Sobre o brilho das lâmpadas:</p> <p>Medir a d.d.p.e a corrente em L1:</p> <p>Medir a d.d.p.e a corrente em L3:</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>Circuito: Associação em paralelo</p> |  | <p>Através da confecção de um circuito elétrico, pode-se discutir neste esquema de montagem, por exemplo: Sobre o brilho das lâmpadas: <i>Medir a d.d.p.e a corrente em L1:</i> <i>Medir a d.d.p.e a corrente em L3:</i></p> |
| <p>Circuito de automação elétrico</p> |  | <p>Circuitos composto por uma placa Arduino. A placa Arduino possibilita a confecção de projetos de automação com enumeras finalidades, havendo a possibilidade de programá-la como no Arduino físico além de projetos de automação.</p> |

Ao observar este pequeno inventário, é possível propor uma variedade interessante de possíveis abordagens temáticas para o ensino de eletricidade, e é importante nos atentar ao visual deste simulador, o qual lembra muito o real, sendo fácil associar intuitivamente com os componentes e elementos que são citados em aula. Esta poderá ser uma ferramenta de boa interpretação para seus usuários, melhorando ainda mais a experiência com amparo de um professor com boa formação e compreensão dessas ferramentas.

6 A pesquisa e o perfil do aluno

Por fim, foi feita uma pesquisa buscando coletar a opinião do aluno que revelasse o tempo de engajamento destes como usuários do Tinkercad, aonde alunos de laboratório de eletromagnetismo do Instituto de Física da UFRJ e alunos do Ensino Médio do Colégio de Aplicação da UFRJ, na modalidade de ensino remoto como recomendado pela OMS devido a pandemia, utilizavam desta ferramenta como substituto das aulas práticas laboratoriais presenciais. Lembrando que estes estudantes possuem acesso aos recursos tecnológicos e digitais em bom funcionamento, o que condicionou uma interação completa com o software e de tempo mediado pela própria disposição destes de utilizá-los com prazos semanais para entrega de atividades previstas no currículo formativo.

O formulário foi aplicado ao fim das disciplinas discutidas, quando já houve uma introdução ao uso do Tinkercad e aos conceitos de eletricidade. Parte dos alunos são discentes dos cursos de licenciaturas ligadas as ciências da natureza(Física e Química), portanto o simulador possibilita algum dialogo com os temas e as ferramentas necessárias para não somente sua formação, mas também para o ensino na prática docente.

O formulário foi construído através do método de pesquisa e medição **Likert**, usado por pesquisadores com o objetivo de avaliar a opinião e atitudes das pessoas em relação a algum tema. Que foi desenvolvido nos anos 30 do século XX, sendo muito utilizada em muitos segmentos da comunicação, com objetivo de delinear a opinião da população testada. Esta é apresentada como uma afirmação sempre auto-descritiva, podendo ser interpretada de modo simples, dependendo do tema e do autor do questionário. Ela apresentada para cada questão uma pequena série de respostas que contemplam os extremos descritos verbalmente, como por exemplo: “concordo totalmente” e “discordo totalmente”. Isto permite delinear diferentes tipos de opinião a respeito de um mesmo assunto.

O formulário está anexo neste trabalho e será apresentado neste tópico junto as repostas dos alunos de forma anônima para proteger a integridade de suas identidades e respostas.

Para haver uma maior honestidade no preenchimento, o formulário fora o menor possível para atender os objetivos pertinente a pesquisa, assim entendesse que o aluno não precisará de muita paciência para preenchê-lo, já que é pequeno a ponto de não lhe subtrair muito tempo para o preenchimento, assim podemos supor um melhor engajamento e sinceridade nas respostas.

7 O questionário

Introduz-se durante o questionário, um pequeno texto simplificado para justificar a sua finalidade, assim como sua importância, assegurando-lhe que sua identidade não será divulgada.

A minha amostra é composta por 4 Licenciandos e 5 estudantes do Ensino médio , como está devidamente catalogado no conjunto de respostas do questionário.

A utilização do Tinkercad nas aulas remotas

Oi, meu nome é Endrey e esta é minha pesquisa para meu trabalho de conclusão da graduação.

Através deste formulário buscamos compreender a viabilidade e o engajamento no uso do simulador digital Tinkercad .

Desde já agradeço a tua colaboração e já aviso que você pode responder com tranquilidade pois seus dados pessoais não serão divulgados.

11. Figura: Apresentação do formulário

7.1 QUESTÃO 1

Qual o teu nome?

9 respostas

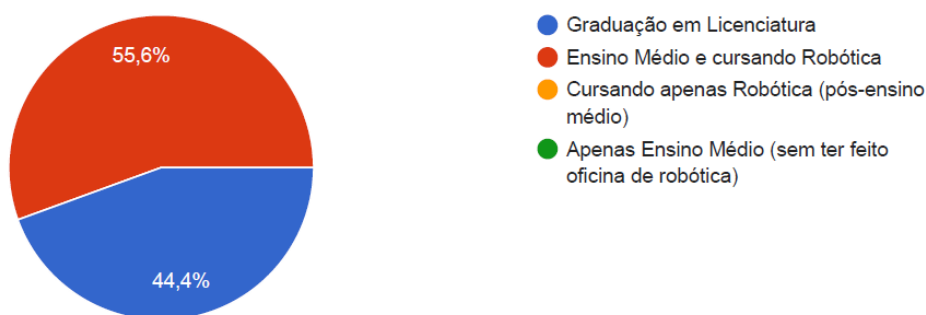
12. Figura: Pergunta para reconhecimento de amostras

O aluno preencherá com o seu nome ou um “apelido”, o que ajudará apenas na distinção de cada amostra.

7.2 QUESTÃO 2

Você é aluno de :

9 respostas



13. Figura: Respostas para Questão 2

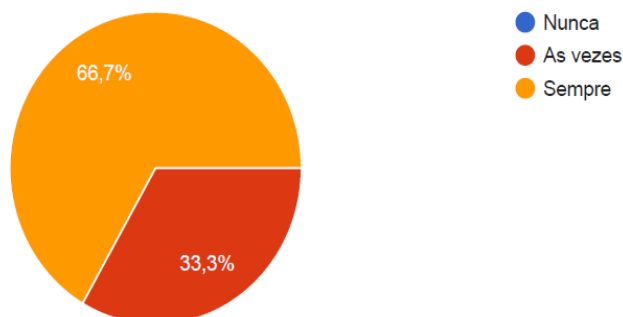
Com objetivo de categorizar os grupos alvos para os quais o formulário foi aplicado, foi proposta uma primeira questão. Nota-se que para este trabalho apenas os grupos de **Graduação em Licenciatura** e do **Ensino Médio**, cursando a disciplina de Robótica, preencheram o formulário, totalizando 9 alunos respondentes.

Esta categorização pode-nos ajudar a estabelecer metas para melhorar o desempenho bem como o aprendizado desses grupos, com ações mais adequadas ao seu tipo de formação.

7.3 QUESTÃO 3

Com que frequência você consegue usar um computador (desktop ou notebook) no momento da aula síncrona?

9 respostas



14. Figura: Respostas questão 3

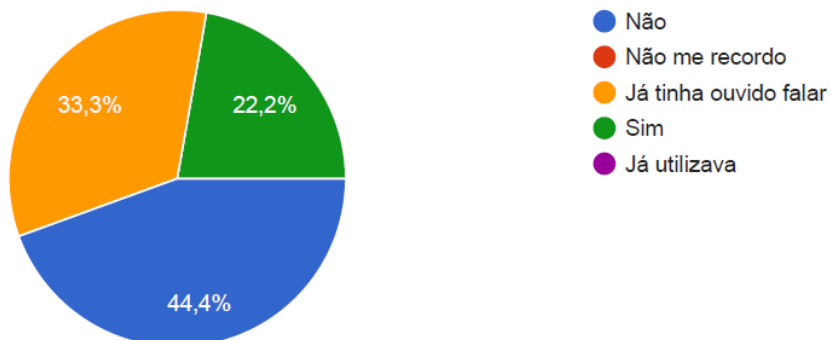
Aqui temos a identificação dos alunos que tiveram acesso às aulas síncronas. Há uma diferença se compararmos com o problema do acesso em outras escolas, a partir dos dados do Censo Nacional das escolas em todo Brasil, conforme se discutiu no início deste trabalho [capítulo 2]. Isto decorre devido a inúmeros fatores, entre eles está o maior apoio da União aos alunos universitários e os do Colégio de Aplicação da UFRJ, fato não compartilhado pela maioria das escolas do território nacional.

7.4 QUESTÃO 4

O objetivo desta questão é verificar se os estudantes já possuíam conhecimento do Tinkercad antes da sua utilização em sala de aula, uma vez que o seu fabricante realizou uma grande campanha de divulgação do seu produto.

Você conhecia o Tinkercad antes de ser utilizado nas aulas?

9 respostas



15. Figura: Respostas questão 4

7.5 QUESTÃO 5

O objetivo da questão 5 foi determinar se os estudantes conheciam determinados conceitos antes de o professor iniciar o curso. Desta forma ao relacionar os conhecimentos já adquiridos com os novos é possível propor estratégias didáticas aptas a contemplar os temas curriculares afeitos à disciplina.

Obtivemos respostas apenas dos estudantes que não utilizavam o aplicativo.

Isto aponta para a necessidade de uma abordagem introdutória para novos usuários, bem como um a sequência didática adequada.

Você já utilizava o Tinkercad antes de aulas remotas?

9 respostas



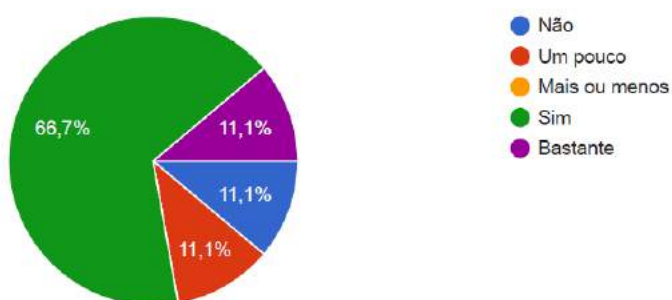
16. Figura: Respostas questão 5

7.6 QUESTÃO 6

Esta questão fornece a opinião imediata do aluno quanto à facilidade de uso do programa, tendo em vista que este formulário foi aplicado durante o período de utilização do Tinkercad, assim uma opinião sobre o software já estaria bem definida e contextualizada com o uso cotidiano.

Você acha que o tinkercad é fácil de usar?

9 respostas

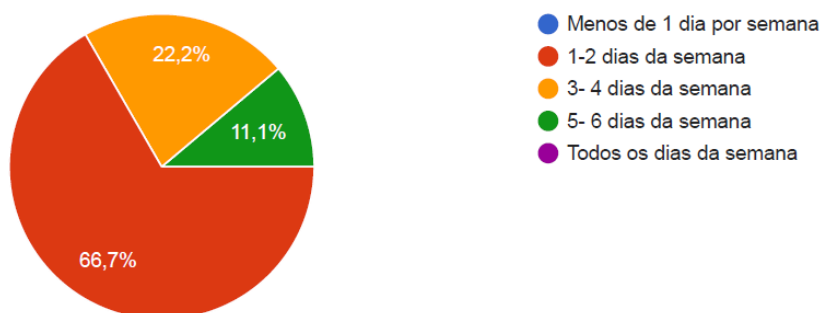


17. Figura: Respostas questão 6

7.7 QUESTÃO 7

Com que frequência você realiza as atividades propostas com o tinkercad?

9 respostas



18. Figura: Respostas questão 7

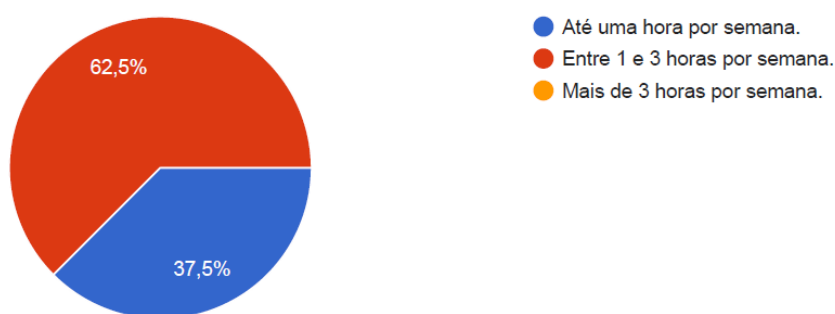
Da pergunta anterior [questão 6] pode-se inferir que o software Tinkercad é de fácil utilização.

Já, na questão 7, fica explícito a frequência semanal de realização das atividades, propostas com o Tinkercad, que junto as próximas questões servirá para orientar o docente quanto o engajamento do aluno.

7.8 QUESTÃO 8

Quanto tempo você gasta para fazer as atividades no tinkercad fora dos momentos da aula?

8 respostas



19. Figura: Respostas questão 8

Aqui está especificado o tempo de uso durante a semana do software em horas, podendo também associar a frequência semanal tendo a maioria como resposta, o uso não menos de 1- 2 dias semanais(Questão 7), o que para uma disciplina de um curso com carga semanal extensa já é de bom tamanho para os mais dedicados.

Um fator, interessante, para exemplificar, seria a possibilidade de verificar a concentração do aluno associando o seu tempo de dedicação junto ao seu

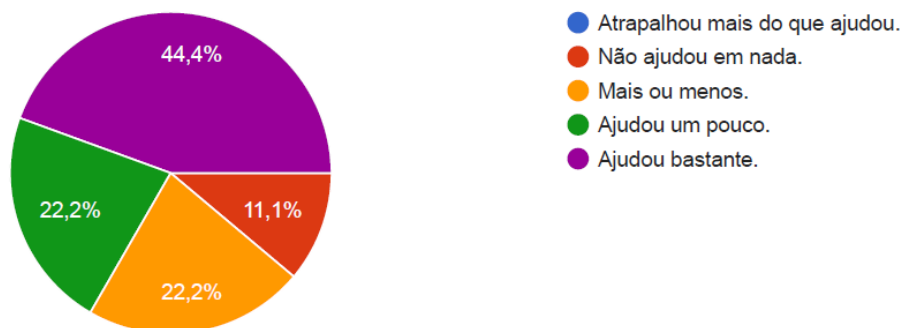
progresso , abstração e aprendizado do tema discutido, o que ajudaria numa melhor reciclagem no conteúdo para as turmas posteriores a esta.

Um aspecto interessante a ser verificado seria a correlação entre o tempo de dedicação e o progresso no aprendizado do tema abordado, o que ajudaria em uma reavaliação do conteúdo para turmas futuras.

7.9 QUESTÃO 9

Você acha que o uso do tinkercad te auxiliou a compreender o conteúdo discutido?

9 respostas



20. Figura: Respostas questão 9

Para 66% dos entrevistados o software ajudou, para o terço final, não ajudou em nada ou mais ou menos (= ajudou pouco).

Nesta questão a afinidade com o software por parte dos alunos é maioria, como indicam as respostas , **Ajudou Bastante ou ofereceu ajuda mínima** ,para compreender o conteúdo discutido em aula.

7.10 QUESTÃO 10

Por último, destacamos um espaço reservado para que o aluno deixe suas considerações finais quanto a utilização do Tinkercad. A maioria respondeu, sinalizando positivamente para o uso do Tinkercad, apontando em um dos casos, para suas vantagens e desvantagens, apesar do sucesso.

Esse é um espaço livre para que você, caso queira, deixe um comentário sobre o uso do Tinkercad.

6 respostas

O TINKERCAD É UMA ÓTIMA FERRAMENTA PARA A AULA DE ROBÓTICA REMOTA, MAS ACHO AINDA TEM ALGUMAS LIMITAÇÕES.

GOSTO MUITO DO TINKERCAD.

NÃO GOSTEI MUITO DO TINKERCAD, MAS NO TEMPO DA PANDEMIA AJUDA A COMPREENDER CERTAS COISAS.

O Tinkercad é uma plataforma muito didática e apresenta uma perspectiva de montagem de circuito muito mais intuitiva

Gosto bastante do Tinkercad facilitou muito a compreensão do conteúdo da aula proposita.

O Tinkercad é uma excelente ferramenta didática, a única dificuldade que tive ao trabalhar nele é que alguns recursos não são totalmente compatíveis com os reais e os utilizados no ensino presencial. Por exemplo, o multímetro, o gerador de funções e o osciloscópio são totalmente diferentes dos apresentados pela professora. Porém, o funcionamento é bem real e totalmente funcional.

21. Figura: Comentários dos alunos

Assim nesta análise podemos dizer que, na experiência de uso com estes alunos o Tinkercad apresentou uma boa aprovação, o que fomentou a interação e envolvimento destes com o simulador, apontando para uma boa execução do papel do simulador de imersão para com o conteúdo, a partir dos dados fornecidos quando observado o tempo de dedicação dos alunos com as observações descritas por eles (alunos) nesta última questão em aberto para anexação de comentários.

8 Considerações finais

Os recursos do Tinkercad apresentam os atributos fundamentais de um objeto de aprendizagem: são **reutilizáveis**, **digitais** e estão envolvidos com a **aprendizagem significativa** quando a metodologia adequada é utilizada para associar os temas discutidos com os itens relevantes para um ensino moderno e instigante. Como aponta as respostas dos alunos, o simulador fora uma proposta muito pertinente para a modalidade de ensino remoto ao que tange a experimentação no ensino e muito bem aceita pelos alunos .

Os resultados da pesquisa revelaram, os efeitos positivos do uso do software em sala de aula em todos os aspectos referentes à motivação, estímulo a curiosidade e participação de todos os alunos.

Para que o aprendizado seja significativo é necessário, pesquisar novas alternativas estimulantes para que haja a aproximação entre aluno e professor e de todos os agentes responsáveis pela educação, de modo que a prática docente tenha sucesso. Não é suficiente apenas disponibilizar ferramentas e conteúdos curriculares, é preciso educá-los, instruí-los, ensinar a todos a importância de está sempre atualizado quanto aos meios digitais e as suas ferramentas, colocando o conhecimento no alcance de todos promovendo a equidade no ensino.

O futuro chegou e a escola deve evoluir junto a sua comunidade de alunos, não podemos mais apropriar de todas as mesmas ferramentas a qual muitos foram educados, um aprendizado mecânico e enfadonho, precisa-se de uma aprendizagem significativa, não-literal e não arbitrária, trazendo um real significado para o estudante , sendo capaz este, de falar e escrever sobre o tema sem precisar de ser repetitivos com conceitos memorizados, mas sim abstraídos, através de diálogos com seu cotidiano e com as ferramentas mais modernas e eficazes no ensino aprendizado.

9 Bibliografia

BALBINO, Jaime. **Objetos de aprendizagem: contribuições para sua genealogia, 2007**. Disponível em: <http://www.dicas-l.com.br/educacao_tecnologia/educacao_tecnologia_20070423.php#.YflkFdLMLIU>. Acesso em: 10 dez. 2010.

FERNANDO, O. PINHO. **Tutorial Tinkercad**, 2019. <https://aia.madeira.gov.pt/images/files/manuais/Manual_Tinkercad_Fernando-compactado.pdf>. Acesso em : 09/02/2022.

MOREIRA, J. A. **Novos cenários e modelos de aprendizagem construtivistas em plataformas digitais**, In: MONTEIRO, A.; MOREIRA, J. A.; ALMEIDA, A. C. (Orgs.). Educação Online: Pedagogia e Aprendizagem em Plataformas Digitais. Santo Tirso: De Facto Editores, p. 29-46, 2012.

MOREIRA, J. A.; MONTEIRO, A. M. **Ensinar e aprender online com tecnologias digitais: abordagens teóricas e metodológicas**. Porto: Porto Editora, 2012.

NETO, Leonardo. **Censo Escolar aponta que 627 mil alunos deixaram a escola, 2022**. Disponível em <<https://www.publishnews.com.br/materias/2022/02/01/censo-escolar-aponta-que-627-mil-alunos-deixaram-a-escola>>. Acesso em 01/02/2022

Ministério da educação : **Senso Escolar 2020**. gov.br, 2021 Disponível em:<<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>>. Acesso em: 27/10/2021

10 Anexo :

ANEXO A – Formulário para pesquisa

07/03/2022 15:33

A utilização do Tinkercad nas aulas remotas

A utilização do Tinkercad nas aulas remotas

Olá, meu nome é Endrey e esta é minha pesquisa para meu trabalho de conclusão da graduação.

Através deste formulário buscamos compreender a viabilidade e o engajamento no uso do simulador digital Tinkercad.

Desde já agradeço a tua colaboração e já aviso que você pode responder com tranquilidade pois seus dados pessoais não serão divulgados.

***Obrigatório**

1. Qual o teu nome? *

2. Você é aluno de : *

Marcar apenas uma oval.

- Graduação em Licenciatura
- Ensino Médio e cursando Robótica
- Cursando apenas Robótica (pós-ensino médio)
- Apenas Ensino Médio (sem ter feito oficina de robótica)

3. Com que frequência você consegue usar um computador (desktop ou notebook) no momento da aula síncrona?

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- As vezes
- Sempre

4. Você conhecia o Tinkercad antes de ser utilizado nas aulas?

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Não me recordo
- Já tinha ouvido falar
- Sim
- Já utilizava

5. Você já utilizava o Tinkercad antes de aulas remotas?

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Sim
- Utilizava outro parecido.

6. Você acha que o tinkercad é fácil de usar?

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Um pouco
- Mais ou menos
- Sim
- Bastante

7. Com que frequência você realiza as atividades propostas com o tinkercad?

Marcar apenas uma oval.

- Menos de 1 dia por semana
- 1-2 dias da semana
- 3-4 dias da semana
- 5-6 dias da semana
- Todos os dias da semana

8. Quanto tempo você gasta para fazer as atividades no tinkercad fora dos momentos da aula?

Marcar apenas uma oval.

- Até uma hora por semana.
- Entre 1 e 3 horas por semana.
- Mais de 3 horas por semana.

9. Você acha que o uso do tinkercad te auxiliou a compreender o conteúdo discutido?

Marcar apenas uma oval.

- Atrapalhou mais do que ajudou.
- Não ajudou em nada.
- Mais ou menos.
- Ajudou um pouco.
- Ajudou bastante.

07/02/2022 15:33

A utilização do Tinkercad nas aulas remotas

10. Esse é um espaço livre para que você, caso queira, deixe um comentário sobre o uso do Tinkercad.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários