

# UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

## Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

---

Impacto da Pandemia da COVID-19 na rede de ensino  
básico brasileira

*Matheus Arataque Uema*

---



São Carlos – SP



# Impacto da Pandemia da COVID-19 na rede de ensino básico brasileira

**Matheus Arataque Uema**

***Orientador:* Prof. Dr. Seiji Isotani**

***Coorientador:* Doutoranda Laíza Ribeiro Silva**

Monografia final de conclusão de curso apresentada ao Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC-USP, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação.

*Área de Concentração:* Tecnologia aplicada à Educação

**USP – São Carlos**

**Novembro de 2021**

Uema, Matheus Arataque

Impacto da Pandemia da COVID-19 na rede de ensino  
básico brasileira / Matheus Arataque Uema. - São Carlos  
- SP, 2021.

85 p.; 29,7 cm.

Orientador: Seiji Isotani.

Coorientador: Laíza Ribeiro Silva.

Monografia (Graduação) - Instituto de Ciências  
Matemáticas e de Computação (ICMC/USP), São Carlos -  
SP, 2021.

1. Educação. 2. Pandemia. 3. Tecnologia. I.  
Isotani, Seiji. II. Instituto de Ciências Matemáticas  
e de Computação (ICMC/USP). III. Título.

*Esse trabalho é dedicado a todos que  
acreditam na educação como caminho para  
impactar positivamente no mundo.*

*Em especial, à minha família e aos meus professores que abriram as oportunidades que me  
permitiram chegar aqui.*



# AGRADECIMENTOS

---

---

Os agradecimentos principais são direcionados ao orientador Prof.Dr. Seiji Isotani e à coorientadora Doutoranda Laíza Ribeiro Silva e por todos envolvidos na minha iniciação científica por terem contribuído expressivamente para que esse trabalho acadêmico fosse possível. Um agradecimento primordial ao CETIC, o que possibilitou a realização desse trabalho com o TIC Educação.

Agradecimentos especiais à minha família, em especial à minha mãe por sempre investir na minha educação. A todos meus amigos que acompanharam minha trajetória na graduação, e especialmente para Ana Flávia, Neto, Mavi, Samira, Lara, Leandro e Noel, que me inspiram e me motivam cotidianamente a seguir em frente. Por fim, um agradecimento a todos colaboradores da Fluke, que também acompanharam essa caminhada.





*“Educar é crescer. E crescer é viver.  
Educação é, assim, vida no sentido mais autêntico da palavra.”  
(Anísio Teixeira)*



# RESUMO

UEMA, M. A.. **Impacto da Pandemia da COVID-19 na rede de ensino básico brasileira**. 2021. 85 f. Monografia (Graduação) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC/USP), São Carlos – SP.

Com as primeiras notícias sobre o novo coronavírus e o aumento acelerado dos casos de contaminações, logo instalou-se uma pandemia mundial. Decorrente disso, surgiram diversas medidas sanitárias e de distanciamento social as quais logo transformaram o ensino remoto emergencial como realidade no Brasil. Diante desse contexto, este trabalho busca investigar como a pandemia impactou a educação na rede básica, identificando os principais parâmetros que contribuíram para agravar a situação educacional do país e que medidas podem ser feitas para reverter este cenário. Para isso, foi implementada uma interface gráfica, com base nos dados da pesquisa TIC Educação do CETIC, através da qual interpretou-se as informações e, depois disso, os resultados foram comparados com a literatura acadêmica. Como resultados, descobriu-se que a crise econômica e a despriorização, a falta de engajamento dos estudantes com relação à educação, a falta de equipamentos e infraestrutura tecnológica dos alunos e das escolas e o despreparo dos professores em relação ao uso de TICs foram fatores relevantes que agravaram o impacto da pandemia. Posteriormente, foi realizada uma reflexão sobre o ensino híbrido como uma medida de mitigar os prejuízos para o pós-pandemia.

**Palavras-chave:** Educação, Pandemia, Tecnologia.



# ABSTRACT

UEMA, M. A.. **Impacto da Pandemia da COVID-19 na rede de ensino básico brasileira**. 2021. 85 f. Monografia (Graduação) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC/USP), São Carlos – SP.

With the first news about the new coronavirus and the quick rise of the contamination cases, soon was settled a world pandemic. Due to that, many sanitary and social distancing measurements emerged, which then turned the emergency remote teaching a reality in Brazil. In this context, this work investigates how the pandemic impacted the basic education, identifying the main parameters that contributed to aggravate the educational situation of the country and what measurements can be done to revert the scenario. To do this, a graphic interface was implemented, based on the database of the TIC Educação research from CETIC, through which the informations were interpreted and, after that, the results were compared to the academic literature. As results, it was found out that the economic crisis, the deprioritization and lack of engagement from the students in relation to the education, the lack of equipments and technological infrastructure of the scholars and schools and the unpreparation of teachers with the use of ICTs were relevant factors that aggravated the pandemic impact. After that, it was made a reflection about hybrid teaching as a way to reduce the loss to the post-pandemic.

**Key-words:** Education, pandemic, technology.



# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

---

Figura 1 – Ilustração dos elementos e eixos do modelo <i>Four in Balance</i> (KENNISNET, 2015). . . . .	35
Figura 2 – Estado inicial da interface gráfica. . . . .	38
Figura 3 – Componente gráfico da interface. . . . .	39
Figura 4 – Componente de detalhe do gráfico. . . . .	39
Figura 5 – Fluxograma da interface gráfica. . . . .	40
Figura 6 – Processo de desenvolvimento das atividades realizadas. . . . .	42
Figura 7 – Alunos de escolas urbanas, por tipo de computador no domicílio (2011 a 2019). . . . .	44
Figura 8 – Alunos de escolas urbanas, por tipo de computador no domicílio em 2019, por região. . . . .	45
Figura 9 – Alunos de escolas urbanas, por tipo de computador no domicílio em 2019, por dependência administrativa. . . . .	45
Figura 10 – Professores de escolas urbanas, por uso de recursos obtidos na Internet para a preparação de aulas ou atividades com alunos, por região. . . . .	47
Figura 11 – Escolas urbanas, por recursos disponíveis, por região. . . . .	47
Figura 12 – Escolas urbanas, por recursos disponíveis, por dependência administrativa. . . . .	48
Figura 13 – Alunos de escolas urbanas, por uso da Internet em atividades escolares, por região . . . . .	49
Figura 14 – Professores de escolas urbanas, por uso do computador e da Internet para realizar atividades com os alunos, por região. . . . .	49
Figura 15 – Professores de escolas urbanas, por uso do computador e da Internet para interagir com os alunos, por região. . . . .	50
Figura 16 – Levantamento pelas redes sociais e grupos de professores em WhatsApp sobre situação de escolas no país em 2020. . . . .	51
Figura 17 – Alunos de Escolas urbanas, por percepção sobre os efeitos do uso da Internet nas atividades de aprendizagem. . . . .	51
Figura 18 – Professores de escolas urbanas, por percepção sobre possíveis impactos do uso do computador e da Internet com os alunos. . . . .	52
Figura 19 – Professores de escolas urbanas, por percepção sobre possíveis impactos do uso das TIC em práticas pedagógicas, por região. . . . .	52
Figura 20 – Coordenadores pedagógicos de escolas urbanas, por percepção sobre possíveis impactos do uso das TIC em práticas pedagógicas, por região. . . . .	53

Figura 21 – Diretores de escolas urbanas, por percepção sobre possíveis impactos do uso das TIC nas escolas. . . . .	53
Figura 22 – Professores de escolas urbanas, por percepção sobre barreiras para o uso das TIC na escola, por região. . . . .	54
Figura 23 – Professores de escolas urbanas, por percepção sobre barreiras para o uso das TIC na escola, por dependência administrativa. . . . .	54
Figura 24 – Professores de escolas urbanas, por participação em cursos, debates e palestras sobre tecnologia e educação, por região. . . . .	55
Figura 25 – Professores de escolas urbanas, por participação em cursos, debates e palestras sobre tecnologia e educação, por dependência administrativa. . . . .	56



# LISTA DE TABELAS

---

Tabela 1 – Divisão dos dados realizado pelo CETIC. . . . .	36
Tabela 2 – Tabela das quantidades totais estimadas de cada entidade para cada ano. . .	43
Tabela 3 – Evolução de 2017 a 2019 de professores de escolas urbanas que realizaram aulas expositivas com o uso de computador e Internet. . . . .	48



---

# LISTA DE CÓDIGOS-FONTE

---

Código-fonte 1 – Exemplo da base de dados em formato JSON. . . . .	37
Código-fonte 2 – Exemplo do arquivo, após reorganização do arquivo . . . . .	40



# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

---

AVA	.....	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CETIC.br	.	Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação
CONJUBE		Conselho Nacional de Juventude
Consed	...	Conselho Nacional de Secretários de Educação
EAD	.....	Educação à Distância
ERT	.....	Emergency Remote Teaching
ICMC	....	Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
IEA	.....	International Association for the Evaluation of Educational Achievement
Inep	.....	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
JSON	....	JavaScript Object Notation
MEC	.....	Ministério da Educação
Saeb	.....	Sistema de Avaliação da Educação Básica
TICs	.....	Tecnologias de Informação e Comunicação
Undime	..	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação
UNESCO	.	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
USP	.....	Universidade de São Paulo



# SUMÁRIO

---

1	INTRODUÇÃO . . . . .	23
1.1	Contextualização e Motivação . . . . .	23
1.2	Objetivos . . . . .	24
1.3	Questão de Pesquisa . . . . .	25
1.4	Organização . . . . .	25
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA . . . . .	27
2.1	Considerações iniciais . . . . .	27
2.2	Conceitos . . . . .	27
2.2.1	<i>Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)</i> . . . . .	27
2.2.2	<i>Web 2.0</i> . . . . .	27
2.2.3	<i>Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs)</i> . . . . .	28
2.2.4	<i>Ensino Remoto Emergencial</i> . . . . .	28
2.2.5	<i>Ensino Híbrido</i> . . . . .	29
2.3	Trabalhos relacionados . . . . .	29
2.3.1	<i>Os desafios da educação no período de pandemia</i> . . . . .	29
2.3.2	<i>Os efeitos da pandemia na educação de crianças e adolescentes no Brasil</i> . . . . .	30
2.3.3	<i>Perda de aprendizagem na Pandemia</i> . . . . .	30
2.3.4	<i>Educação e Pandemia da perspectiva da juventude</i> . . . . .	31
3	DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO . . . . .	33
3.1	Base de dados . . . . .	33
3.2	Mapeamento . . . . .	34
3.3	Tratamento dos dados . . . . .	36
3.4	Desenvolvimento da Interface Gráfica . . . . .	37
3.5	Geração de Resumos . . . . .	39
4	RESULTADOS . . . . .	43
4.0.1	<i>Contexto</i> . . . . .	43
4.0.2	<i>Eixo Infraestrutura Tecnológica</i> . . . . .	43
4.0.3	<i>Eixo Conteúdos e Recursos Digitais</i> . . . . .	46
4.0.4	<i>Eixo Utilização de Tecnologia</i> . . . . .	48
4.0.5	<i>Eixo Visão</i> . . . . .	50

4.0.6	<i>Eixo Competência</i> . . . . .	55
4.1	Dificuldades, Limitações e Trabalho Futuros . . . . .	56
5	CONCLUSÃO . . . . .	59
5.0.1	<i>Principais resultados</i> . . . . .	59
5.0.2	<i>Contribuições</i> . . . . .	60
REFERÊNCIAS . . . . .		61
APÊNDICE A	TERMO DE ACESSO E USO DE BASES DE MI- CRODADOS DAS PESQUISAS SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	65
APÊNDICE B	TERMO DE RESPONSABILIDADE . . . . .	75
APÊNDICE C	EXEMPLO DE RESUMO GERADO . . . . .	79



---

# INTRODUÇÃO

---

## 1.1 Contextualização e Motivação

Em dezembro de 2019, surgiram as primeiras notícias da China referente a um vírus denominado SARS-CoV-2, o novo coronavírus. Em alguns meses, casos de contaminação do vírus já eram noticiados em outros países asiáticos como Tailândia, Japão e Coreia do Sul e, pouco depois, chegando na Europa e nos demais continentes. O número de casos começou a ficar tão grande que, em 30 de janeiro de 2020, a [OMS \(2020a\)](#), Organização Mundial da Saúde, decretou Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional e, no dia 11 de março do mesmo ano, como pandemia ([OMS, 2020b](#)). E assim, começou o enfrentamento da humanidade contra uma crise sanitária de nível global com a implementação de diversas medidas sanitárias e de distanciamento físico que tiveram um imenso impacto em todos aspectos, desde a forma como as pessoas trabalhavam - dado que este passaria a ser remoto - até na forma como as pessoas se relacionavam - a qual passou a ser majoritariamente de forma virtual.

Com o início da pandemia da COVID-19 no Brasil, em março de 2020, surgiram várias medidas de distanciamento social, das quais acarretaram em uma mudança no formato das aulas. Diante desse episódio, o [MEC \(2020\)](#) aprovou a substituição das aulas presenciais pelas aulas remotas para as instituições de ensino superior e, em seguida, para as instituições de ensino básico como forma de respeitar as medidas adotadas. Dessa forma, a aprendizagem, que concentrava-se em salas de aulas com muitos alunos, teve que passar por uma mudança repentina e pouco planejada para a modalidade de ensino remoto emergencial - Emergency Remote Teaching (ERT) ([HODGES \*et al.\*, 2021](#)) - para que não ficasse completamente suspensa durante a crise sanitária. Esse conceito difere do Educação à Distância (EAD), porque, como discorrido por [Rosa e Giorno \(2021\)](#), enquanto o segundo supõe um contexto de normalidade social com um planejamento antecipado de como será realizada a aprendizagem, o primeiro está associado a situações anormais, onde um alto grau de incertezas e pouco planejamento é esperado.

Essa aprovação teve um grande impacto na aprendizagem, o qual agora tem sido mensurado. Segundo uma pesquisa feita pelo [INEP \(2021\)](#), denominada "Resposta Educacional à Pandemia de Covid-19 no Brasil", cujos dados são fundamentais para compreender as consequências da pandemia no sistema educacional brasileiro, o Brasil registrou uma média de 279 dias de suspensão de atividades presenciais no ano letivo de 2020. Se comparado com outros

países, segundo a [UNESCO \(2021a\)](#), entre 11 de março de 2020 e 2 de fevereiro de 2021, Chile e Argentina registraram 199 dias sem atividades presenciais. No México, foram 180 dias de aulas presenciais suspensas e, no Canadá, 163. França e Portugal tiveram suspensões de 43 e 67 dias, respectivamente. Isso mostra como o Brasil passou uma quantidade maior de tempo na modalidade de ensino remoto, o que pode indicar que as consequências deste modalidade na aprendizagem foram mais sentidas no país.

Outro estudo denominado "Perda de Aprendizagem na pandemia" realizado pelo [INSPER e Instituto Unibanco \(2021\)](#), estimou que, em média, os estudantes aprenderam apenas 17% do conteúdo de matemática e 38% do conteúdo de língua portuguesa, em comparação ao que ocorreria nas aulas presenciais.

Estudos como estes apresentados mostram a gravidade do impacto da pandemia da COVID-19 para a educação no Brasil. Por essa razão, se faz necessário traçar políticas públicas que minimizem o dano causado. Para que essas medidas sejam mais assertivas, é importante entender quais parâmetros e variáveis auxiliaram na perda de aprendizagem durante o ensino remoto.

Assim, este trabalho busca analisar quais aspectos da educação brasileira contribuíram para agravar o impacto da pandemia. Para isso, foi analisada uma base de dados que investiga a relação dos institutos de ensino básico com a tecnologia em todas regiões brasileiras, considerando também a relação de suas entidades (alunos, professores, coordenadores pedagógicos e diretores) com o computador e a Internet. Dessa forma, buscou-se interpretar uma série de dados sobre infraestrutura tecnológica, uso de tecnologia, competência, e visão, para ter um entendimento melhor do impacto causado.

## 1.2 Objetivos

Por meio deste trabalho de conclusão de curso, tem-se como principal objetivo **investigar do impacto da pandemia na rede de ensino básico brasileira**. Para isso, espera-se:

1. Desenvolver uma interface *Web* para gerar gráficos da base de dados escolhida, de forma que intenciona-se que esse *software* fique aberto e acessível na Internet para quem possa interessar.
2. Em seguida, realizar análises dos dados utilizando a interface implementada, e investigando a evolução da base ao longo do tempo para identificar possíveis tendências ocorrendo no ambiente escolar.
3. Por fim, gerar um relatório que mensure o impacto da pandemia comparando essas análises com a literatura acadêmica, a fim de indicar os principais aspectos que agravaram a situação e orientar possíveis caminhos que possam reverter o prejuízo gerado.

## 1.3 Questão de Pesquisa

Foram elaboradas duas questões para serem respondidas ao longo do Capítulo 4. São elas:

- **QP01** - Quais foram os principais parâmetros que influenciaram no agravamento do impacto da pandemia na rede de ensino básico em 2020 e 2021?
- **QP02** - Quais são os principais desafios para a educação no pós-pandemia?

## 1.4 Organização

No Capítulo 2, é apresentada a revisão bibliográfica realizada para este trabalho, apresentando conceitos teóricos utilizados, bem como pesquisas e trabalhos de literatura referentes a temática. Em seguida, no Capítulo 3, discorre-se sobre as atividades que foram realizadas na trajetória do projeto. No Capítulo 4, apresenta-se os resultados obtidos e a análise desses resultados, com o auxílio dos gráficos da interface implementada, e as limitações e dificuldades encontradas no desenvolvimento. Por fim, no Capítulo 5, são apresentadas as conclusões, a partir das discussões dos resultados obtidos.



---

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

---

### 2.1 Considerações iniciais

Neste capítulo serão apresentados os principais conceitos e trabalhos relacionados utilizados. Os tópicos apresentados são relacionados desde a primeira etapa do projeto, com a escolha da base de dados, até a última, com as investigações realizadas combinando informações da literatura acadêmica com o material gerado na interface gráfica.

### 2.2 Conceitos

#### 2.2.1 *Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)*

Segundo [MARTINS \(2017\)](#), as tecnologias de informação e comunicação possuem um enorme potencial de aprendizagem aos alunos os quais podem ser aplicados pelos seus diversos meios - como Internet, computador e jogos educativos - e orientados pelos professores para melhor uso. Dessa forma, as TICs podem favorecer, na área da educação, na diminuição da exclusão digital ([UNESCO, 2021b](#)). Elas permitem que novos espaços de interação e partilha de conhecimentos sejam formados ao permitir que pessoas de diversas situações socioeconômicas e culturais aproximem-se, criando às escolas novos desafios e oportunidades nunca vistos antes ([MARTINS, 2017](#)).

Quando utilizada para fins educativos, as TICs podem ser consideradas como um subdomínio da tecnologia educativa, a qual compõe-se de recursos técnicos que facilitam o processo de aprendizado pelo aluno. Esses recursos referem-se não apenas ao ensino, como também aos processos de concepção, desenvolvimento e avaliação da aprendizagem ([MIRANDA, 2007](#)). Dessa forma, as TICs, como a *Web 2.0*, deram aos usuários um papel ativo na construção de conhecimentos, o que auxiliaram na criação de ambientes de aprendizado com uma dinâmica mais social e horizontal. ([MARTÍN; HERNÁNDEZ-SUAREZ; MENDOZA-LIZCANO, 2017](#)).

#### 2.2.2 *Web 2.0*

De acordo com [Martín, Hernández-Suarez e Mendoza-Lizcano \(2017\)](#), esse conceito surgiu para diferenciar *websites* que começaram a surgir em 2004 dos *websites* mais tradicionais pertencentes à *Web 1.0*. Essa diferenciação, de uma perspectiva mais técnica, refere-se a transição

das páginas *web* para uma dinamicidade maior, em contraste do habitual HTML<sup>1</sup> estático das páginas na época, o que permitiu maior interação e comunicação entre os usuários pela Internet.

De uma perspectiva sociocultural, a *Web 2.0* pode ser vista como uma forma de se utilizar a Internet através da qual os usuários podem se comunicar e produzir novos espaços flexíveis e colaborativos de aprendizagem (TORRES; AMARAL, 2011). Esse conceito propiciou o surgimento de diversos recursos como as redes sociais, *Google*, *Wikipédia* e os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) (TREIN; SCHLEMMER, 2009).

Ainda no trabalho de Martín, Hernández-Suarez e Mendoza-Lizcano (2017), enquanto a *Web 2.0* refere-se principalmente ao nascimento das redes sociais, surgiu mais recentemente a terminologia de *Web 3.0*, ou Web Semântica. Essa é associada à inteligência artificial e à inovação tecnológica, e está relacionada a criação de aplicações educacionais como o *E-learning*, bibliotecas digitais e até mesmo de simulações educativas.

### 2.2.3 Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs)

A partir do trabalho de Vasconcelos, Jesus e Santos (2020), o surgimento dos ambientes virtuais de aprendizagem vieram da necessidade de espaços voltados à interação entre professores e alunos. Nesse contexto, os AVAs auxiliariam no desenvolvimento de condições e estratégias que otimizem o aprendizado ao estudante. Dessa forma, o trabalho conceitua AVA como:

Em termos pedagógicos, o AVA é a sala de aula online, lugar de ensino e de autoaprendizagem significativa e colaborativa. Através de softwares que auxiliam na montagem de cursos pela Internet como espaço de gerenciamento de conteúdo e processo educacional dos estudantes. (VASCONCELOS; JESUS; SANTOS, 2020)

Dessa maneira, AVAs são plataformas que promovem o ensino e aprendizagem através da Internet, fazendo uso de interações síncronas e assíncronas (TREIN; SCHLEMMER, 2009). Esse recurso permite a personalização do aprendizado ao aluno e é amplamente utilizado nas modalidades de Educação à Distância e Ensino Híbrido, visto que diversificam as formas de se construir conhecimento (JUNIOR *et al.*, 2021), e podem ser exemplificados por plataformas como Moodle, LMS Estúdio, Teleduc e E-Proinfo.

### 2.2.4 Ensino Remoto Emergencial

O Ensino Remoto Emergencial, conceituado por Hodges *et al.* (2021), refere-se a uma mudança temporária em relação à forma como o ensino era realizado antes, devido a crises circunstanciais. Esse modalidade encaixa-se com o que ocorreu no Brasil, visto que não foi uma alteração realizada pelo MEC com os planejamentos adequados, e por ter objetivado muito mais

<sup>1</sup> HTML: Linguagem de Marcação de Hipertexto | MDN. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/HTML>. Acesso em: 18 nov. 2021

fornecer algum tipo de acesso à educação aos alunos em um momento de crise. [Hodges et al. \(2021\)](#) contrasta esta modalidade da Educação à Distância (EaD), por esta ter sido amplamente estudada e analisada, de forma que sabe-se que resultados efetivos do EaD estão diretamente associados a uma implementação cuidadosa e bem traçada.

### 2.2.5 Ensino Híbrido

O ensino híbrido combina o ensino em seu formato *on-line* e em seu formato presencial, a fim de maximizar os benefícios e oportunidades para o aprendizado. Sua proposta é, segundo [Horn e Staker \(2015\)](#), trazer soluções disruptivas com relação ao modelo de ensino tradicional e proporcionar modelos de ensino centrados no aluno que buscam maximizar sua aprendizagem.

Ainda na obra de [Horn e Staker \(2015\)](#), identifica-se como fundamental que a tecnologia utilizada ao ensino *on-line* agregue algum elemento de controle ao aluno. Seja este aspecto controlar o ritmo do conteúdo, podendo pausá-lo, repetí-lo ou retrocedê-lo, como também seja a escolha da hora, do caminho ou do local em que querem aprender *on-line*.

Uma terceira característica essencial é que a aprendizagem esteja integrada. Dessa maneira, é necessário que o conteúdo passado no meio presencial como no meio virtual sejam relacionados, de forma que haja uma coordenação entre os dois formatos de ensino.

## 2.3 Trabalhos relacionados

### 2.3.1 Os desafios da educação no período de pandemia

No trabalho de [Barros e Vieira \(2021\)](#), identifica-se por meio de análises da literatura acadêmica quais foram os desafios para área educacional no momento da pandemia do ponto de vista das escolas, dos estudantes, dos pais e dos professores. Segundo esse estudo, a utilização de tecnologia foi um grande obstáculo para todos. Aos pais e alunos, muitos não possuíam os equipamentos adequados para acompanhar as aulas remotas, além de que parte ainda dividia o dispositivo com a família. Ainda em relação a estes, identificou-se uma despriorização da educação ao longo da pandemia, visto que com a crise na economia muitos pais passaram a não ter condição de sustentar os filhos na escola, e muitos estudantes despriorizaram a educação para que pudessem trabalhar.

No que concerne a escola e os professores, [Barros e Vieira \(2021\)](#) viu desafios como o despreparo para ofertar o ensino remoto. Muitas instituições de ensino contavam com uma infraestrutura tecnológica precária, de forma que a rede privada foi menos afetada pelo ensino remoto, devido a sua diversidade maior de recursos. Somado a isso, os gestores escolares e os docentes lidavam com a tarefa de oferecer um ensino de qualidade a partir de recursos e tecnologias, ou a ausência deles, os quais estavam despreparados para manusear. Somado a isso, precisavam levar em conta as reclamações e preocupações dos pais e alunos, enquanto ficavam

atentos às recomendações dos órgãos de saúde, e tentavam trabalhar de seus domicílios mudando abruptamente suas estratégias e métodos pedagógicos.

### **2.3.2 Os efeitos da pandemia na educação de crianças e adolescentes no Brasil**

[Sena et al. \(2021\)](#) discorre sobre como a pandemia trouxe ao contexto educacional diversos impactos negativos. Com o início das aulas *on-line*, e tendo em vista que o sistema educacional brasileiro ainda carece de recursos tecnológicos em muitas regiões, houve uma potencialização das desigualdades socioeconômicas e educacionais.

Essa falta de conectividade levantou diversas complicações, por exigir por parte dos alunos e dos professores uma diversidade de soluções as quais pudessem atender os mais diferentes tipos de estudantes do país [Sena et al. \(2021\)](#). Diante disso, o despreparo dos professores às novas ferramentas tecnológicas agravou a situação, demonstrando também como a formação dos professores não apresentam inovações em sua estrutura e base curricular.

### **2.3.3 Perda de aprendizagem na Pandemia**

A pesquisa realizada pelo [INSPER e Instituto Unibanco \(2021\)](#) consistiu em investigar o impacto da pandemia no aprendizado dos alunos em 2020 e estimar a perda para 2021 através de modelos de simulação para criar diferentes cenários para avaliar possíveis medidas que possam mitigar o prejuízo em 2021.

Com relação a 2020, estima-se, com base na escala de pontos do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), que estudantes que concluíram a 2ª série do ensino médio estão entre 9 e 10 pontos (em língua portuguesa e matemática) abaixo do que estariam no ensino presencial, e esse valor poderia ser quase duas vezes maior se o ensino remoto seja mantido ao longo de 2021. Segundo o estudo, essa perda de proficiência poderia ser minimizada com as seguintes medidas:

- Dobrando o engajamento dos alunos em 2021, em relação a 2020, poderia-se reduzir em 10 a 15%;
- Implementando a modalidade de ensino híbrido, adicionalmente ao dobro de engajamento, poderia-se reduzir em mais 10 a 20%;
- Somada as duas anteriores, adotando ações voltadas para a recuperação e aceleração do aprendizado, poderia-se reduzir em adicionalmente 10 a 15%.

Sem nenhuma medida de recuperação dessas perda, a pesquisa conclui que cada estudante que concluir o ensino médio em 2021 pode ter um prejuízo de R\$20 a R\$40 mil na sua renda financeira ao longo de sua vida. Se considerado a soma da perda dos estudantes do ensino médio



com a do ensino fundamental, esse valor pode chegar a R\$1.5 trilhão. O qual, com medidas, pode ser mitigado para até R\$912 bilhões.

### **2.3.4 Educação e Pandemia da perspectiva da juventude**

A pesquisa realizada pela [CONJUVE \(2021\)](#), denominada “Juventudes e a Pandemia do Coronavírus” busca entender os efeitos do coronavírus e, a partir disso, proporcionar espaços de diálogo para definir prioridades e caminhos na ação de construção de soluções sistêmicas com e para as juventudes. Dessa forma, as questões que norteiam o trabalho contemplam os temas: Saúde, Renda Básica, Educação e Vida Pública.

Dos 68 mil jovens entrevistados em 2021, 38% não estudam, 25% estudam e trabalham e 37% apenas estudam. E nota-se que mais da metade da parcela que não está estudando, pois decidiram interromper os estudos após o início da pandemia em março de 2020. Dentre os motivos para a interrupção, os principais são financeiro e dificuldade de se organizar com o ensino remoto, sendo que quatro a cada dez homens, e duas a cada dez mulheres, largaram os estudos por precisar ganhar uma renda financeira.

Identificou-se entre as principais motivações que fariam os jovens voltarem aos estudos a garantia da vacinação da população, a garantia de uma renda financeira ou bolsa de estudos e a oferta de apoio psicológico. Isso indica que dentre as principais barreiras aos jovens estão os aspectos financeiros e de saúde física e mental.

Dentre os jovens que estão estudando, observou-se que quatro a cada dez tiveram que criar adaptações no domicílio para conseguirem estudar, e seis a cada dez não estão conseguindo realizar as atividades propostas pela escola ou faculdade. Além disso, notou-se que 43% pensou em parar de estudar, o que indica um aumento em relação aos 28% da 1ª edição.

Essa pesquisa demonstra o desengajamento apontado pela [INSPER e Instituto Unibanco \(2021\)](#) com a aprendizagem, mostrando que muitos jovens decidiram despriorizar a educação por conta de questões principalmente financeiras. Esse baixo engajamento é mais notável visto que [CONJUVE \(2021\)](#) afirma ter crescido o número de jovens indecisos ou que já pensaram em desistir da prova do ENEM 2021.



## DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

---

### 3.1 Base de dados

Tendo em vista o problema apresentado, a fim de entender quais parâmetros mais afetam o impacto que as instituições sofreram, foi escolhida uma base de dados que apoiasse essa investigação. Essa base é denominada TIC Educação e é fruto de uma pesquisa realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC.br).

O objetivo é mapear o acesso, o uso e a apropriação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) em escolas públicas (municipais e estaduais) e privadas da educação básica do território nacional. São realizadas entrevistas com a comunidade escolar que abrange alunos, professores, coordenadores pedagógicos e diretores. Essa pesquisa pode-ser encontrada no site CETIC.br.<sup>1</sup>

A pesquisa apoia-se no referencial metodológico proposto no trabalho realizado pela *International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)* nas publicações *Sites 2006 (Technical Report – Second Information Technology in Education Study)*<sup>2</sup> e *Sites 2006 (User Guide for the International Database)*.<sup>3</sup> Além disso, pode-se validar a credibilidade da pesquisa pelas diversas instituições que a apoiam.

A pesquisa conta com o apoio institucional do Ministério da Educação (MEC), do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), do Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed), da União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime) e de especialistas vinculados a organizações não governamentais e a importantes centros acadêmicos (CETIC.BR, 2021).

O relatório é elaborado selecionando aleatoriamente escolas urbanas com turmas regulares do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e do 2º ano do Ensino Médio cadastradas no Censo Escolar, conduzido pelo Inep. Com relação às entrevistas, elas são feitas com:

- Alunos de 5º a 9º ano do Ensino Fundamental e do 2º ano do Ensino Médio;

<sup>1</sup> CETIC.br - TIC Educação, 2021. Disponível em <https://www.cetic.br/pt/pesquisa/educacao/>. Acesso em: 28 de out. de 2021.

<sup>2</sup> Technical Report – Second Information Technology in Education Study. Disponível em [https://www.iea.nl/fileadmin/user\\_upload/Publications/Electronic\\_versions/SITES2006\\_TechnicalReport.pdf](https://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/SITES2006_TechnicalReport.pdf)

<sup>3</sup> User Guide for the International Database. Disponível [nesse link](#).

- Professores de Língua Portuguesa, de Matemática e de anos iniciais;
- Coordenadores pedagógicos e diretores, por meio de questionários estruturados, contendo questões sobre a infraestrutura de acesso às tecnologias e sobre o seu uso no dia a dia da escola e da comunidade escolar;
- Em escolas rurais, onde são entrevistados os diretores ou responsáveis pela escola, geralmente por contato telefônico.

Decidida a base de dados <sup>4</sup>, iniciamos o contato com o CETIC.br para conseguir os direitos de uso e divulgação do trabalho criado com base na pesquisa TIC Educação dos anos de 2017 a 2019. Como resposta, foi disponibilizado um termo de divulgação o qual abrange seu uso para publicação de estudos, termo este assinado pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da Universidade de São Paulo (USP) de São Carlos, presente no apêndice.

## 3.2 Mapeamento

Após uma análise da base de dados da TIC Educação, foi realizado um mapeamento dos indicadores relevantes ao projeto, o qual foi baseado no conceito *Four in Balance* (KENNISNET, 2015). O modelo foi desenvolvido em 2001 pela Fundação TIC para a Fundação Kennisnet, uma organização pública de educação e TIC financiada pelo Ministério da Educação, Cultura e Ciência da Holanda. Ela é responsável pela infraestrutura nacional de TIC, de forma que criou esse modelo como uma base na criação de políticas públicas referentes ao uso de tecnologias na educação.

Assim, o modelo mostra que para uma TIC ter impacto positivo na educação, é necessário contemplar suas quatro dimensões: duas que abrangem o elemento humano - visão e competência - e duas para o elemento tecnológico - conteúdo e recursos digitais, e infraestrutura (Figura 1). Por essa razão, escolheu-se mapear os dados da TIC Educação com base nesses quatro eixos de forma a ter uma análise embasada da situação educacional do país antes do episódio da pandemia.

Ao longo do mapeamento dos dados, poucos dados foram encontrados com relação ao Eixo Conteúdos e Recursos Digitais. Por essa razão, foram adicionados dois eixos: Utilização de Tecnologia pelo Professor, e pelo Aluno. Essa adição permitiu trazer uma série de dados relevantes que apontam para o relacionamento entre professores e alunos com a tecnologia na aprendizagem. Todos os eixos estão listados abaixo:

<sup>4</sup> Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação: **Pesquisa TIC Educação, anos 2017 a 2019**. Base de microdados de propriedade do NIC.br, fornecida pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) em formato eletrônico, de autoria do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR - NIC.br

Figura 1 – Ilustração dos elementos e eixos do modelo *Four in Balance* (KENNISNET, 2015).



Fonte: CIEB (2021).

- **Eixo Infraestrutura:** infraestrutura e capacidade da escola em termos de quantidade de turmas, alunos e profissionais;
- **Eixo Conteúdos e Recursos Digitais:** conteúdos, recursos e plataformas obtidos na Internet para uso pelo professor nas aulas ou pela escola na gestão;
- **Eixo Utilização de Tecnologia - Aluno:** dados relacionados ao uso de Internet pelo aluno para realização de atividade escolares;
- **Eixo Utilização de Tecnologia - Professor:** dados relacionados ao uso de Internet pelo professor para realização de atividades educacionais;
- **Eixo Visão:** percepção das entidades escolares (alunos, professores, coordenadores pedagógicos e diretores) com relação ao uso de computador e de Internet na aprendizagem;
- **Eixo Competência:** preparo dos professores, coordenadores pedagógicos e diretores com relação ao uso de computador e de Internet na aprendizagem;
- **Outros:** dados que não se encaixam nos eixos acima, mas auxiliam na contextualização do problema;

Após a etapa de mapeamento, para realizar a interpretação e análise dos dados, foi implementada uma interface gráfica. Com um formato visual dos dados, também objetivou-se acessibilizar as informações do TIC Educação para que estes possam ser estudados e interpretados por terceiros, de forma a possibilitar a criação de futuros trabalhos e pesquisas acadêmicas nesta temática.

### 3.3 Tratamento dos dados

A criação dessa interface gráfica foi dividida em duas fases. A primeira fase foi o tratamento dos dados, o qual foi feito com *Node.js*<sup>5</sup>. Os dados do TIC Educação estão disponíveis para *download* em seu *website*<sup>6</sup>. Nos arquivos, é possível encontrar todas as tabelas como planilhas no formato *.xlsx*. E para apresentar todos os dados através de gráficos, objetivou-se converter todas essas tabelas para *JavaScript Object Notation (JSON)*<sup>7</sup>, o qual pode ser entendido como um formato de dado com leve peso computacional, possibilitando-o ser manipulado e processado mais facilmente. Essa conversão foi realizada com o auxílio da biblioteca *xlsx*<sup>8</sup>, própria para leitura de planilhas por meio de *Node.js*.

Cada edição da pesquisa possui uma planilha para cada entidade entrevistada. Em cada planilha, encontram-se todas as tabelas referentes às pesquisas realizadas com aquela entidade. Essas entidades estão subdivididas pelo tipo de escola a qual pertencem, rural ou urbana. Na Tabela 1, estão representadas essas entidades da pesquisa.

Tabela 1 – Divisão dos dados realizado pelo CETIC.

TIC Educação	
Escolas Urbanas	Alunos
	Coordenadores pedagógicos
	Diretores
	Professores
	Escolas
Escolas Rurais	Diretores
	Escolas

Fonte: Elaborada pelo autor.

Por conta disso, como serão analisadas uma grande quantidade de informações, foi necessário dividir em etapas como ocorreria esse tratamento de dados. Começou-se arquitetando como ficariam dispostas as informações de cada tabela no formato JSON. Com essas informações das tabelas padronizadas, ficaria possível modelar um componente gráfico na interface que consiga representar os dados de qualquer uma das pesquisas. Esse formato padrão da tabela contém todas as informações das tabelas, como seu código identificador, seu escopo, seus indicadores e categorias e as segmentações dos dados.

Em seguida, dividiu-se todas esses dados conforme a organização dos indicadores apresentado na Tabela 1, e por fim de acordo com o ano a qual referem-se. Um exemplo de como ficou esse arquivo JSON pode ser visto no Código 1. O arquivo final gerado pode ser acessado no repositório da aplicação no *GitHub*<sup>9</sup>.

<sup>5</sup> Documentation | Node.js. Disponível em: <https://nodejs.org/en/docs/>. Acesso em: 04 de nov. de 2021.

<sup>6</sup> CETIC.br - TIC Educação. Disponível em <https://cetic.br/pt/pesquisa/educacao/indicadores>

<sup>7</sup> JSON. Disponível em: <https://www.json.org/json-en.html>

<sup>8</sup> xlsx - npm. Disponível em <https://www.npmjs.com/package/xlsx>

<sup>9</sup> Arquivo final JSON gerado, no repositório da aplicação. Disponível em: <https://github.com/MatheusUema/cetic->

---

**Código-fonte 1:** Exemplo da base de dados em formato JSON.

---

```
1 "2017":{
2   "escolasUrbanasAlunos": {
3     {conjunto de tabelas desta entidade}
4   },
5   "escolasUrbanasCoordenadores": {
6     {conjunto de tabelas desta entidade}
7   },
8   "escolasUrbanasDiretores": {
9     {conjunto de tabelas desta entidade}
10  },
11  {demais entidades},
12 {demais anos}
13 }
```

---

## 3.4 Desenvolvimento da Interface Gráfica

Esse processo foi importante para que fosse possível a criação de uma interface gráfica flexível e escalável. Dessa forma, caso fosse necessário realizar alterações no mapeamento ou adicionar outros anos da pesquisa no mesmo, a aplicação não teria dificuldades em criar os gráficos. Assim, tendo finalizado o tratamento e a padronização dos arquivos para o formato desejado, iniciou-se a implementação da interface.

A interface gráfica foi desenvolvida baseada em *React*<sup>10</sup> com auxílio de *typescript*<sup>11</sup>. Com esse *framework* é possível criar interfaces rápidas que são baseadas em componentes. Por conta dessa componentização, ela facilitaria a criação de uma página *web* com uma quantidade variável de gráficos. Para a montagem dessas visualizações, foi utilizada uma biblioteca denominada *Chart.js*<sup>12</sup> que é própria para implementação de gráficos em *React*.

Para essa interface, pensou-se para seu estado inicial dois tipos de interações. A primeira é referente a cada uma das edições - 2017, 2018 e 2019. E a segunda relacionada aos eixos, de forma que, ao clicar no botão, são mostradas as tabelas do eixo. A Figura 2 busca representar como ela ficou inicialmente.

Ao clicar em um eixo, são dispostos gráficos, um por tabela, referentes a ele. Cada gráfico é um componente, onde são mostrados:

- **Título do gráfico:** contém o código da tabela, o escopo da tabela e a entidade entrevistada.
- **Legenda superior:** onde cada item é um dos objetos de análise do gráfico.

---

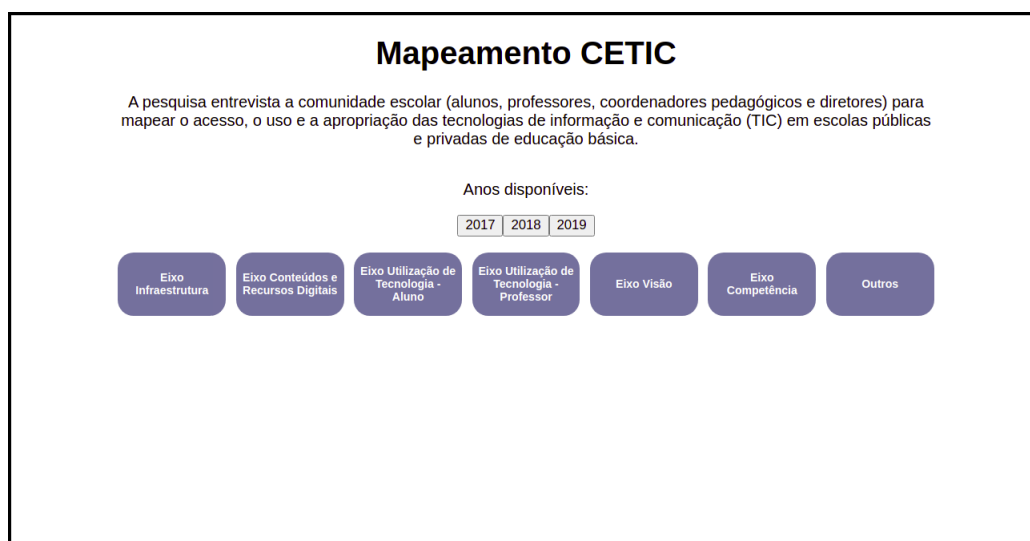
app/blob/main/src/files/allData.json

<sup>10</sup> React – Uma biblioteca JavaScript para criar interfaces de usuário. Disponível em: <https://pt-br.reactjs.org/>

<sup>11</sup> TypeScript: JavaScript with Syntax for Types. Disponível em: <https://www.typescriptlang.org/>

<sup>12</sup> Chart.js. Disponível em: <https://www.chartjs.org/docs/latest/>

Figura 2 – Estado inicial da interface gráfica.



Fonte: Elaborada pelo autor.

- **Gráfico:** demonstra as porcentagens de cada objeto de análise para cada aspecto de análise da entidade para a variável escolhida.
- **Legenda inferior:** aspecto de análise da entidade, o qual pode ser região, sexo, dependência administrativa, faixa etária, etc.
- **Escolha de aspecto do gráfico:** conjunto de botões através do qual o usuário pode escolher qual será a visualização do gráfico.
- **Escolha de variável de análise:** alguns gráficos possuem múltiplas variáveis que foram analisadas, para esses é possível escolher qual deseja-se visualizar no gráfico.

A Figura 3 representa o componente gráfico indicando onde ficam cada um dos itens descritos acima. Além disso, ao passar o *mouse* pelo gráfico, a interface mostra um componente que detalha as porcentagens também destacando a maior dentre elas, o que pode ser visualizado na Figura 4.

O código da aplicação está disponível no *GitHub*<sup>13</sup>. Ele foi hospedado através do *Firebase* para ficar *online*<sup>14</sup>, de forma que as informações estejam acessíveis e livres para estudo e interpretação de terceiros.

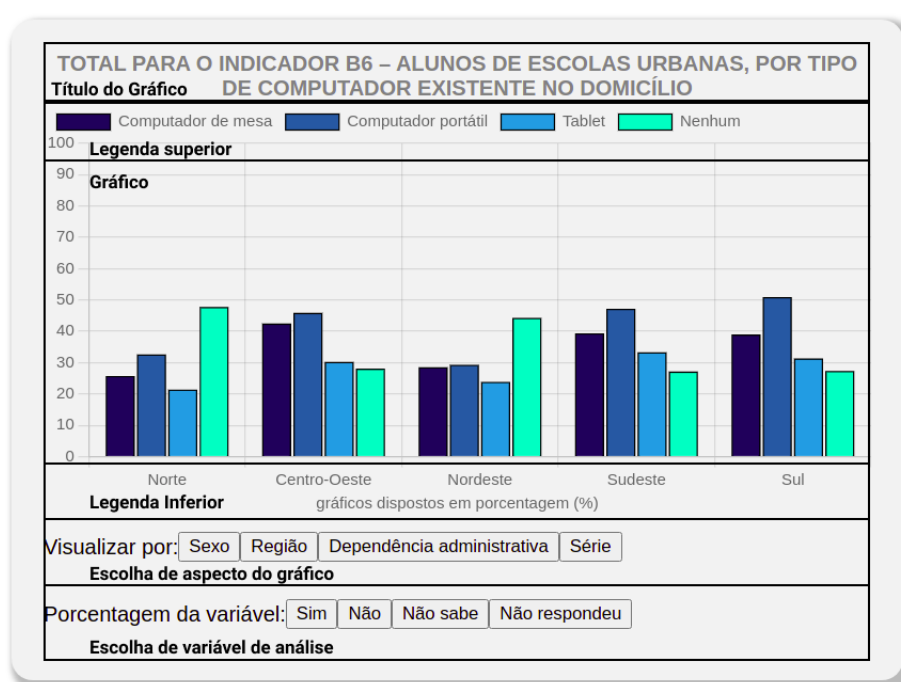
Assim, tendo a interface finalizada, era necessário analisar os dados para que fosse possível ter conclusões sobre as escolas sob o panorama de TICs. Para realizar isso, devido a grande quantidade de dados no mapeamento, decidiu-se implementar um algoritmo que gerasse um resumo do percentual de cada gráfico para facilitar a investigação. Na Figura 5, foi adicionado um fluxograma que busca demonstrar como funciona a interface gráfica.

<sup>13</sup> Repositório da aplicação. Disponível em: <https://github.com/MatheusUema/cetic-app>

<sup>14</sup> Mapeamento CETIC. Disponível em <https://github.com/MatheusUema/cetic-app>

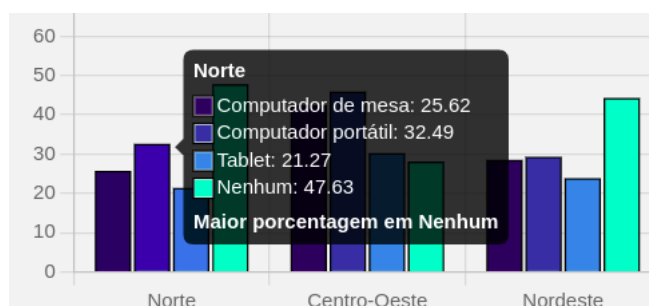


Figura 3 – Componente gráfico da interface.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4 – Componente de detalhe do gráfico.



Fonte: Elaborada pelo autor.

## 3.5 Geração de Resumos

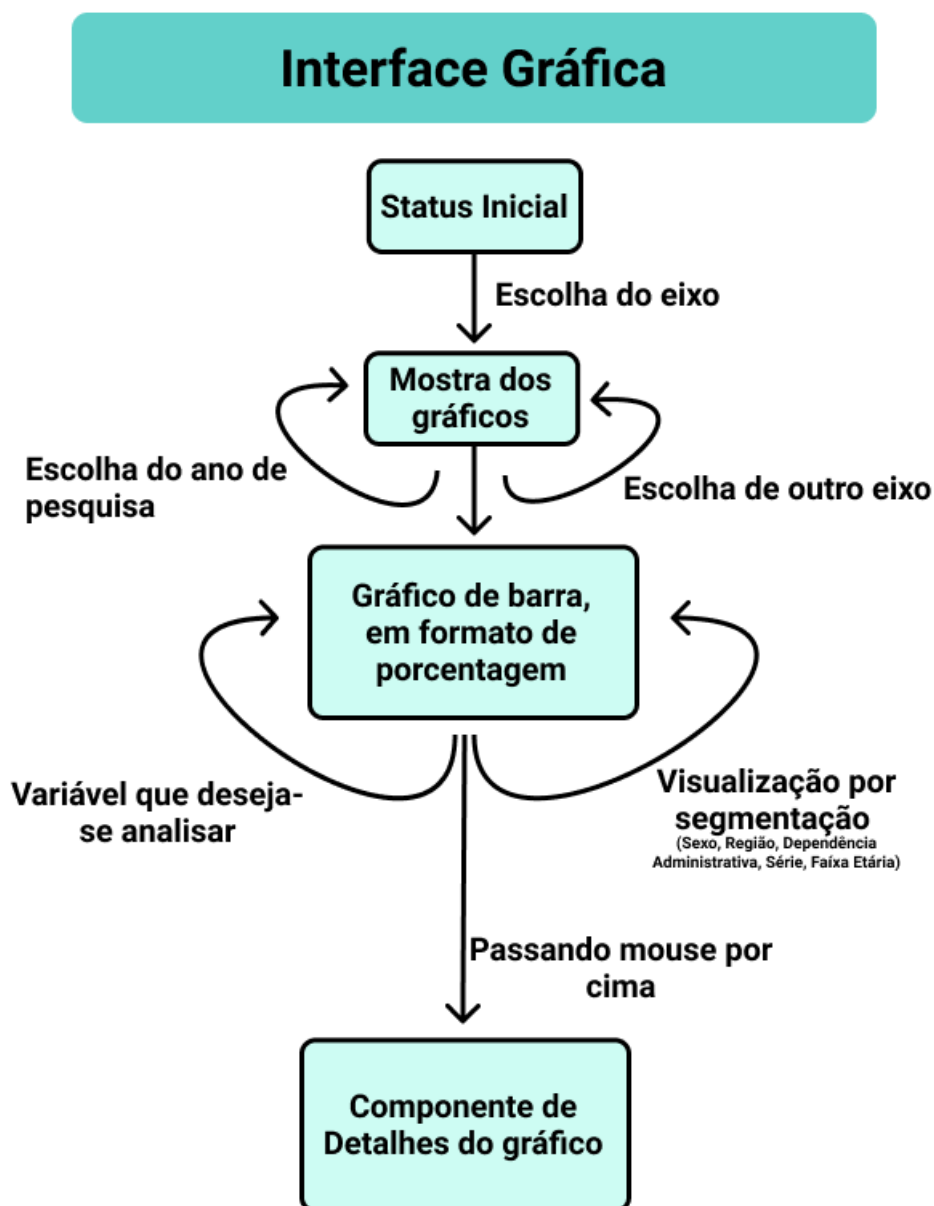
Para gerar os resumos, utilizou-se a linguagem *Python* com auxílio do *software* aberto *Jupyter*<sup>15</sup>. O objetivo com essa tecnologia foi criar uma análise automatizada da base de dados tratada que iria analisar as porcentagens de determinada tabela dos anos de 2017 a 2019 e comparar quais foram as variações percentuais dos parâmetros. Assim, seria possível investigar a evolução desses parâmetros no tempo, de forma que torna-se possível criar maior embasamento para a análise dos resultados.

O algoritmo, o qual pode ser acessado no GitHub<sup>16</sup>, funciona da seguinte forma: a partir do arquivo JSON que contém todos dados, ele reorganiza-os em um novo arquivo JSON. A

<sup>15</sup> Project Jupyter | Home. Disponível em: <https://jupyter.org/>

<sup>16</sup> Repositório do código de geração dos resumos. Disponível em <https://github.com/MatheusUema/analise-cetic>

Figura 5 – Fluxograma da interface gráfica.



Fonte: Elaborada pelo autor.

disposição dos dados continua nos conformes do mapeamento, de forma que agora começa nos eixos, onde cada eixo contém dentro de si as entidades entrevistadas e, dentro de cada entidade, os códigos identificadores das tabelas desta entidade, e dentro de cada identificador as tabelas respectivas dos anos de 2017 a 2019. O Código 2 busca exemplificar como está escrito o JSON.

---

**Código-fonte 2:** Exemplo do arquivo, após reorganização do arquivo

---

```

1      "Eixo Infraestrutura": {
2          "escolasUrbanasAlunos": {

```

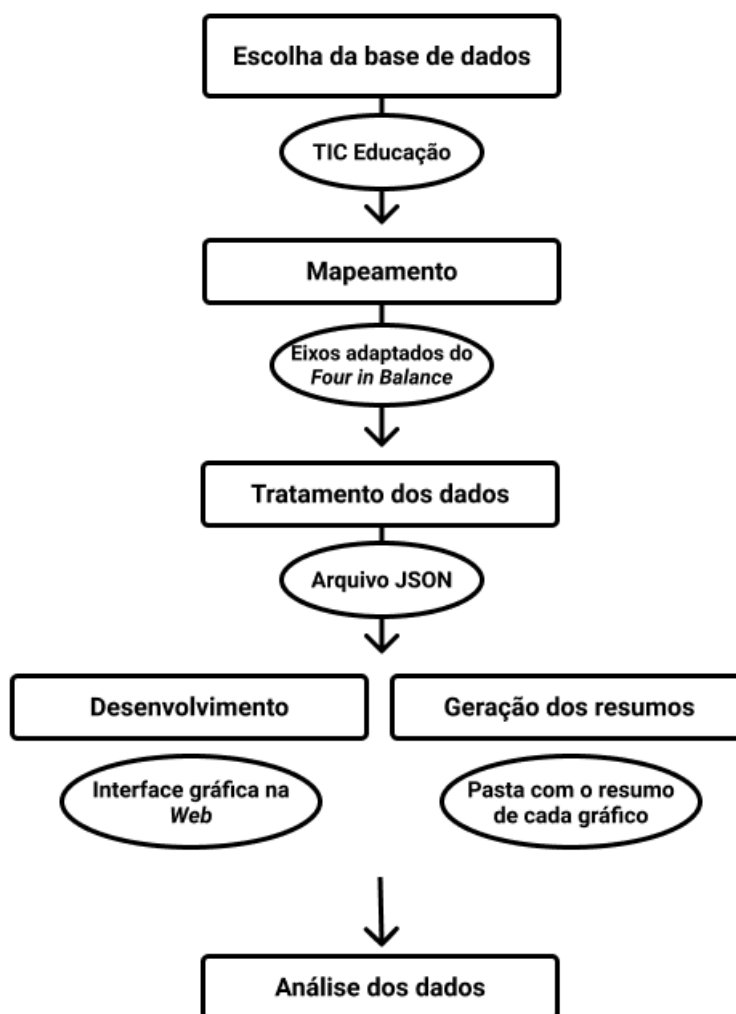
```
3         "B6": {
4             "2017": [tabela B6 de 2017],
5             "2018": [tabela B6 de 2018],
6             "2019": [tabela B6 de 2019],
7         },
8         [demais tabelas]..
9     },
10    [demais entidades]
11 },
12 [demais eixos]
13
```

Com base nessa nova base de dados, começou-se a implementação do algoritmo de análise. Esse código foi responsável por ler o arquivo JSON aos poucos, de forma que para cada código identificador ela criaria um novo arquivo onde ficam escritas os valores percentuais de cada ano, para cada um dos parâmetros analisados na tabela. Além disso, ficaria no arquivo também as quantidades respectivas de cada valor percentual e, por fim, uma sintetização de qual foi a maior variação percentual do intervalo de tempo. Esses arquivos de texto ficaram todos organizados em uma pasta<sup>17</sup> com um resumo por gráfico de cada eixo. No Apêndice C, foi colocado o resumo de uma das tabelas como exemplo do que foi gerado pelo algoritmo. Por fim, na Figura 6, foi adicionada uma figura que ilustra todo o processo de desenvolvimento descrito nesse capítulo.

<sup>17</sup> Arquivo com os resumos. Disponível em: <https://github.com/MatheusUema/analise-cetic/tree/main/resultados>

Figura 6 – Processo de desenvolvimento das atividades realizadas.

### Processo de implementação da interface gráfica



Fonte: Elaborada pelo autor.

## RESULTADOS

Após as implementações da interface gráfica e dos algoritmos de resumo, foi realizada a análise dos resultados obtidos. Essa análise executada separadamente, de forma que houvesse uma análise para cada um dos eixos descritos no mapeamento, sendo eles: Infraestrutura Tecnológica, Conteúdos e Recursos Digitais, Utilização de Tecnologia, Visão e Competência.

### 4.0.1 Contexto

Antes de discorrer sobre o que foi analisado em cada eixo, é válido fornecer uma contextualização dos dados utilizados. Primeiramente, conforme dito anteriormente, foram observadas as edições de 2017 a 2019 da pesquisa TIC Educação<sup>1</sup>.

Em cada ano analisado da Pesquisa TIC Educação, as estimativas das entidades (Alunos, Professores, Coordenadores Pedagógicos, Diretores e Escolas Urbanas) sofreram variações. Por conta disso, decidiu-se registrar na Tabela 2 quais são esses valores, a fim de proporcionar um maior entendimento das porcentagens posteriormente colocadas.

Tabela 2 – Tabela das quantidades totais estimadas de cada entidade para cada ano.

Anos	Alunos	Professores	Coordenadores Pedagógicos	Diretores	Escolas Urbanas
2017	5076682	289396	78532	74772	72566
2018	5564932	310632	80504	74907	73338
2019	5790857	305595	77297	75115	74137

Fonte: Elaborada pelo autor.

As análises foram realizadas principalmente focando em dois tipos de segmentações das entidades: regiões do Brasil a que pertencem ou dependência administrativa da escola (pública municipal, pública estadual, particular) a qual pertencem. Isso se deu para que fosse possível entender se houve distinção no impacto da pandemia entre as regiões do Brasil ou entre as dependências administrativas da escola.

### 4.0.2 Eixo Infraestrutura Tecnológica

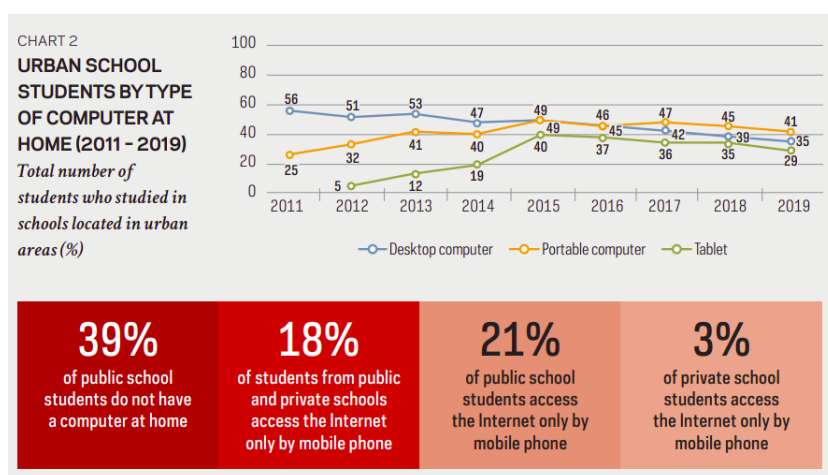
Neste eixo, em relação aos alunos de escolas urbanas, observou-se quais possuíam algum tipo de computador - computador portátil, computador de mesa e tablet - no domicílio, e em

<sup>1</sup> CETIC.br - TIC Educação, 2021. Disponível em <https://www.cetic.br/pt/pesquisa/educacao/>. Acesso em: 28 de out. de 2021.

seguida analisou-se o quesito de infraestrutura dos professores.

Com relação ao primeiro, o estudo intitulado *Executive Summary - Survey on the Use of Information and Communication Technologies in Brazilian Schools - ICT in Education 2019* (CETIC, 2021), o qual foi realizado com base nas pesquisas da TIC Educação, de 2011 a 2019, nota-se uma redução das taxas percentuais de alunos que possuem algum tipo de dispositivo. Sendo que 39% dos alunos de escolas públicas não possuem nenhum tipo de dispositivo em casa e 18% dos alunos de escolas públicas e particulares só possuem acesso à Internet pelo celular.

Figura 7 – Alunos de escolas urbanas, por tipo de computador no domicílio (2011 a 2019).



Fonte: CETIC (2021).

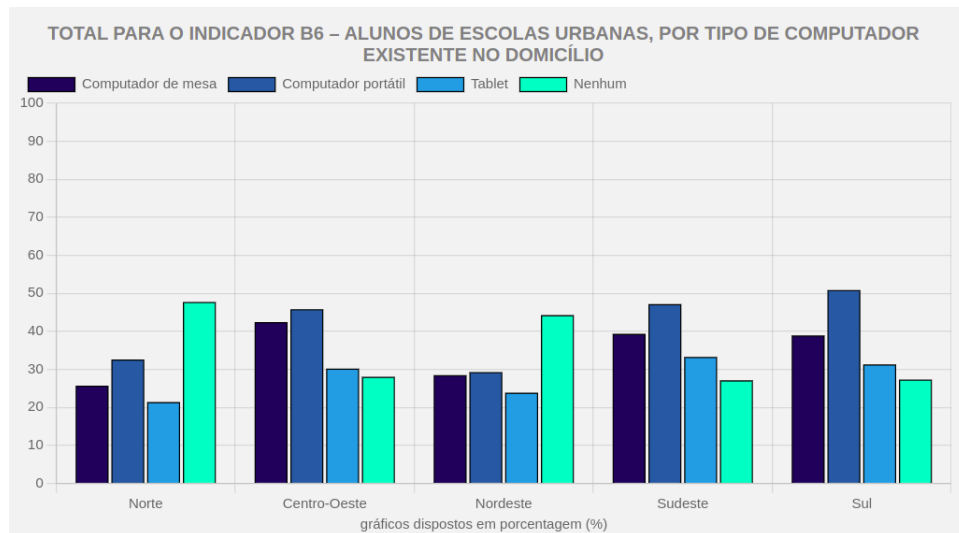
Ao analisar por região (Figura 8), a Norte e Nordeste correspondem à 36% do total de alunos de escolas urbanas, sendo respectivamente 47.63% e 44.15%, taxas percentuais maiores de alunos que possuem nenhum tipo de dispositivo onde moram, visto que nas demais regiões essa taxa fica em torno de 30%. O que, apesar de ser uma porcentagem menor, correspondem ainda a um terço dos 64% dos alunos de escolas urbanas.

Nas demais regiões, mesmo possuindo uma porcentagem maior de alunos que possuem algum tipo de dispositivo móvel no domicílio, notou-se que de 2017 a 2019 essas taxas percentuais reduziram em média 5.66%, 8.21% e 7.35%, respectivamente nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul.

Verificando em termos de dependência administrativa, observou-se pela Figura 9, uma diferença expressiva entre os alunos de escolas públicas e privadas, visto que enquanto nas públicas municipais e estaduais (correspondente à 82.33% dos alunos), a taxa de alunos com nenhum tipo de computador no domicílio é de, respectivamente, 45.75% e 32.59%, e no ensino privado é de 8.77%.

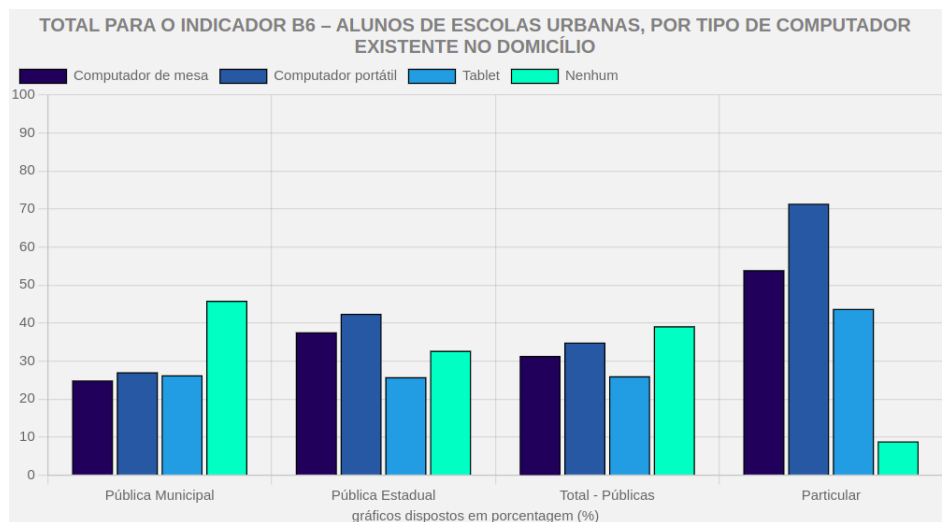
Comparando essas informações com a 2ª edição do Relatório Nacional Juventude e a Pandemia do Coronavírus (CONJUBE, 2021), do Conselho Nacional de Juventude (CONJUBE), é possível notar um aumento de 2020 para 2021 de 26% para 36% de jovens que não estão estudando.

Figura 8 – Alunos de escolas urbanas, por tipo de computador no domicílio em 2019, por região.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 9 – Alunos de escolas urbanas, por tipo de computador no domicílio em 2019, por dependência administrativa.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Ainda nessa pesquisa, sabe-se também que 52% dos jovens que não estão estudando são da rede pública, 56% trancou ou cancelou a matrícula após o início da pandemia em março de 2020 e 77% trabalham ou procuram trabalho. Dentre os motivos para evasão, observa-se que na faixa etária de 15 a 17 anos, as motivações são obstáculos ou baixo engajamento com ensino remoto e conteúdos trabalhados. Enquanto que na faixa etária dos 25 a 29 anos, o abandono é justificado por questões envolvidas ao financeiro e trabalho. Dessa perspectiva, pode-se notar que apesar da falta de infraestrutura tecnológica poder ter apoiado uma maior evasão escolar, as principais motivações de evasão dos alunos eram financeiras.

Se comparado com o trabalho de [Barros e Vieira \(2021\)](#), nota-se que a falta de inclusão digital afetou principalmente os alunos da rede pública. Justifica-se isso pelo fato de que vários

estudantes possuíam apenas o dispositivo móvel para acompanhar as aulas remotas, o que levanta fatores como tamanho da tela e bateria como barreiras. Além disso, muitos educandos ainda dividiam o celular com a família, ou não possuíam uma conectividade suficiente para assistir a videoaulas, o que agravou as desigualdades educacionais de alunos com diferentes situações socioeconômicas (SENA *et al.*, 2021).

Do lado dos professores, observou-se pela interface gráfica que 90% destes possuíam computador portátil no domicílio, independente de região ou dependência administrativa. E, além disso, 98% possuíam acesso à Internet em casa. Mesmo assim, não se pode afirmar com base nesses valores que eles possuíam a infraestrutura tecnológica ou o conhecimento técnico para lecionar remotamente, visto que as informações não contemplam quais equipamentos possuíam em casa ou se a velocidade de Internet era suficiente para operar chamadas de vídeos, por exemplo. Além disso, deve-se considerar também o despreparo dos professores em utilizar novas tecnologias educacionais as quais não foram preparados (SENA *et al.*, 2021), além das questões emocionais envolvidas quando o trabalho passou a ser realizado dentro do domicílio com a presença dos demais familiares (BARROS; VIEIRA, 2021).

#### **4.0.3 Eixo Conteúdos e Recursos Digitais**

Neste eixo foi possível observar dois pontos. O primeiro sobre o relacionamento dos professores com o uso de recursos digitais na preparação de aulas e o segundo sobre a porcentagem de escolas que possuíam um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), software desenvolvido para a aprendizagem pela *web*, utilizando de tecnologias para personalizar o conteúdo educacional de forma a facilitar o aprendizado do aluno.

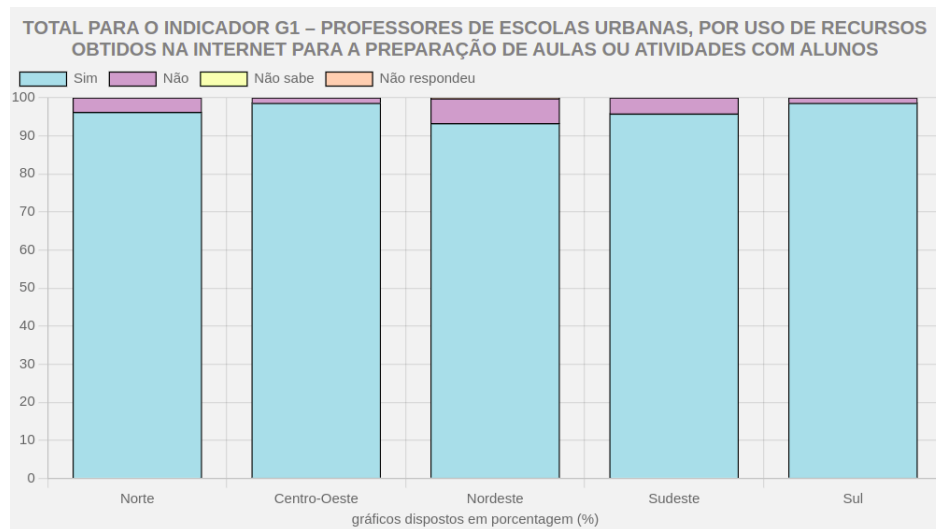
Sobre o primeiro ponto, observou-se que 95% dos professores já utilizavam recursos obtidos na Internet e que apenas 4.42% não fez uso de recursos ou plataformas para o preparo das aulas. Nota-se também que os valores apresentaram comportamentos similares nas regiões e dependências administrativas, de forma a sugerir que os educadores já estavam habituados a utilizar da Internet como ferramenta de apoio ao seu trabalho.

Com relação ao segundo ponto, nota-se que, em média percentual, 24.88% das escolas de cada região possuem um AVA, ficando acima deste valor médio apenas a região sudeste com 35.75%, conforme apresentado pela Figura 11. Quando segmentado por dependência administrativa, nota-se que em escolas particulares, 64.25% já possuem um AVA, enquanto nas públicas municipais e estaduais é respectivamente 10.42% e 18.6%, sendo que estas duas contam como 71.78% das escolas urbanas entrevistadas do país.

Dentro do contexto da pandemia, o uso de um AVA se mostra como uma boa alternativa no ensino remoto emergencial, visto que é uma ferramenta tecnológica que permite um determinado nível de interatividade entre aluno/professor e, por dispor de uma diversidade de conteúdos, pode reduzir a perda de aprendizagem que foi causada pela pandemia. Isso mostra a importância de se

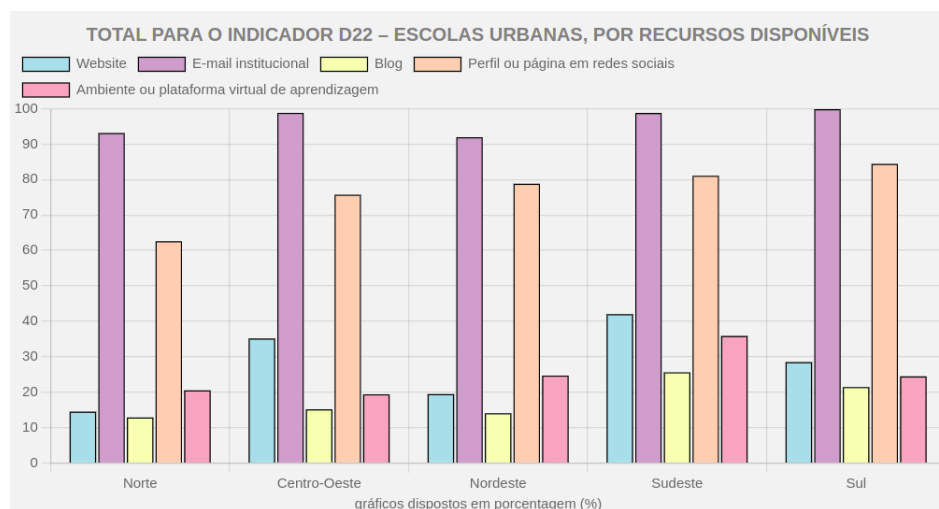


Figura 10 – Professores de escolas urbanas, por uso de recursos obtidos na Internet para a preparação de aulas ou atividades com alunos, por região.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 11 – Escolas urbanas, por recursos disponíveis, por região.

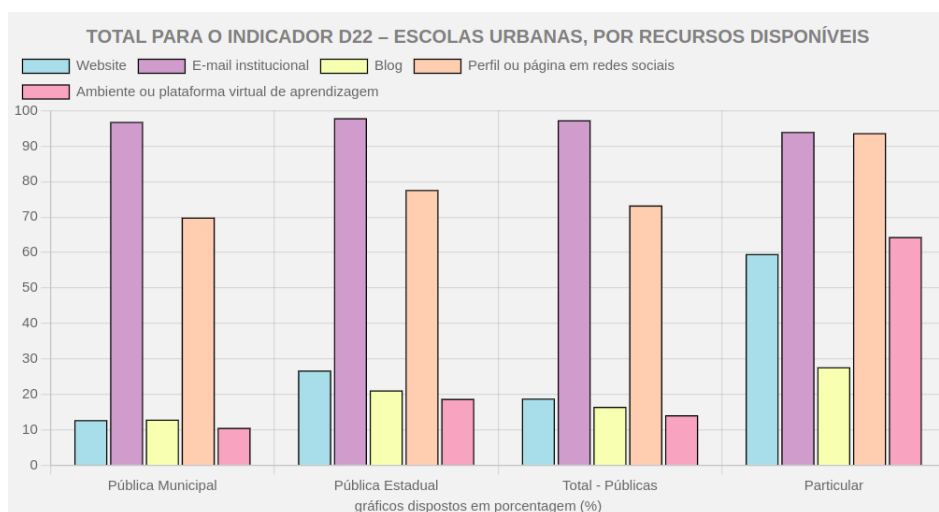


Fonte: Elaborada pelo autor.

desenvolver habilidades tecnológicas para diversificar as oportunidades de aprendizagem para a educação (JUNIOR *et al.*, 2021).

Apesar disso, a existência de um AVA na escola não garante a melhoria de engajamento do aluno (ROSA; GIORNO, 2021). Fatores como sua infraestrutura tecnológica - se ele possui um dispositivo em casa que possa acessar o AVA, ou se sua velocidade de Internet é suficiente para isso -, assim como fatores financeiros que agravaram-se com o coronavírus, ainda apresentam-se como grandes desafios neste quadro, fazendo com que mesmo alunos que tenham esse recurso não consigam engajar-se com os conteúdos educativos no ensino remoto emergencial.

Figura 12 – Escolas urbanas, por recursos disponíveis, por dependência administrativa.



Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.0.4 Eixo Utilização de Tecnologia

Neste eixo, focou-se em analisar como os alunos e os professores utilizavam a Internet, observando como aconteciam as interações entre ambas entidades por meio da tecnologia. Dessa forma, pode-se entender melhor como foi impactado esse relacionamento de aluno/professor através do uso de TICs antes e depois da pandemia.

Do ponto de vista dos alunos de escolas urbanas, é possível visualizar na Figura 13 um comportamento similar entre as regiões. Além disso, vê-se que as maiores taxas percentuais - “Fazer pesquisa para a escola”, “Fazer trabalhos sobre um tema” e “Usar a Internet para estudar para uma prova” -, são aquelas relacionadas a realização de trabalhos e pesquisas, o que sugere que a relação do aluno com a tecnologia constituía-se muito mais como uma ferramenta de estudo e informação na realização de atividades pontuais.

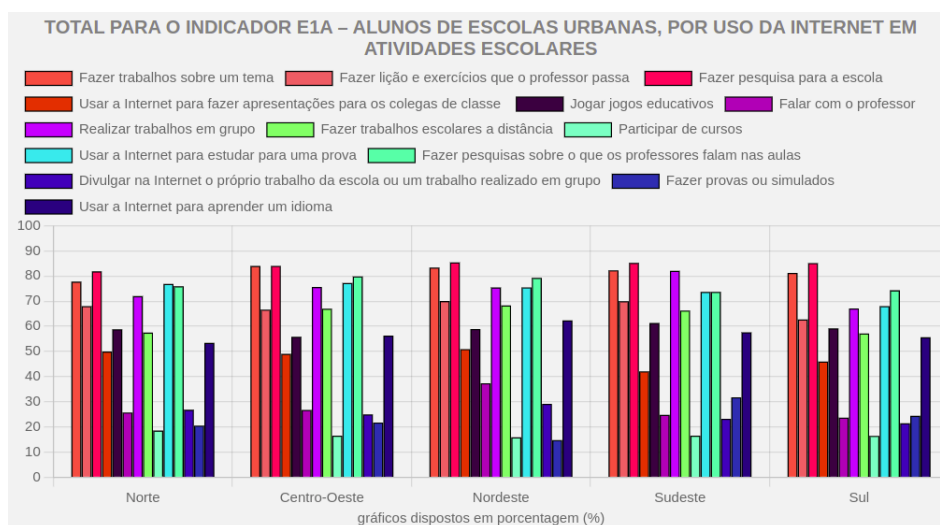
Ao verificar os dados referentes aos professores, observa-se a utilização de tecnologia como uma ferramenta de apoio na realização das aulas. Na Figura 14, vê-se, em todas regiões, uma taxa percentual de 50% a 60% na realização de aulas expositivas com o uso de computador e Internet. No total, esse valor manteve-se em 47% de 2017 para 2018, onde houve um aumento da quantidade de professores entrevistada, e subiu para 55.12% em 2019, indicando uma tendência no uso de tecnologia no auxílio das atividades didáticas, o que pode ser visualizado na Tabela 3.

Tabela 3 – Evolução de 2017 a 2019 de professores de escolas urbanas que realizaram aulas expositivas com o uso de computador e Internet.

	Deu aulas expositivas com o uso de computador e Internet	Quantidade total
2017	47.89%	286862
2018	47.02%	309699
2019	55.12%	304139

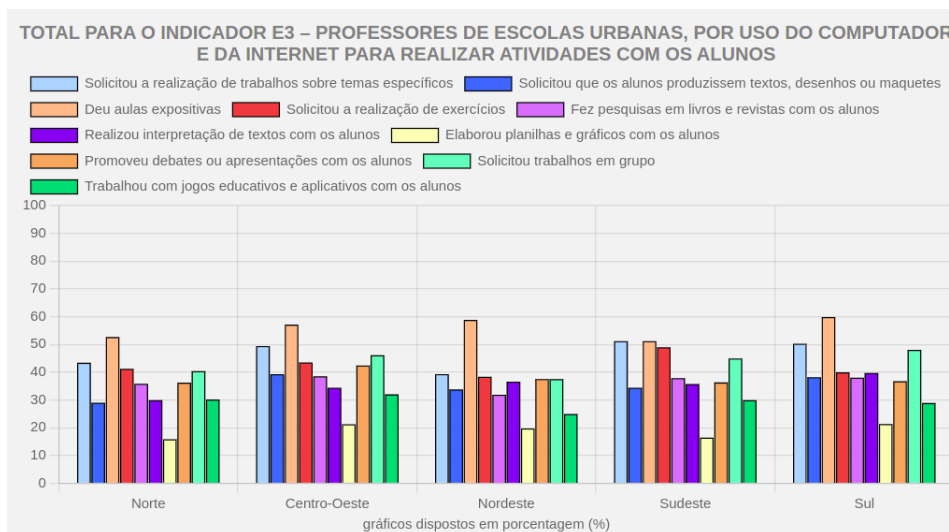
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 13 – Alunos de escolas urbanas, por uso da Internet em atividades escolares, por região



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 14 – Professores de escolas urbanas, por uso do computador e da Internet para realizar atividades com os alunos, por região.

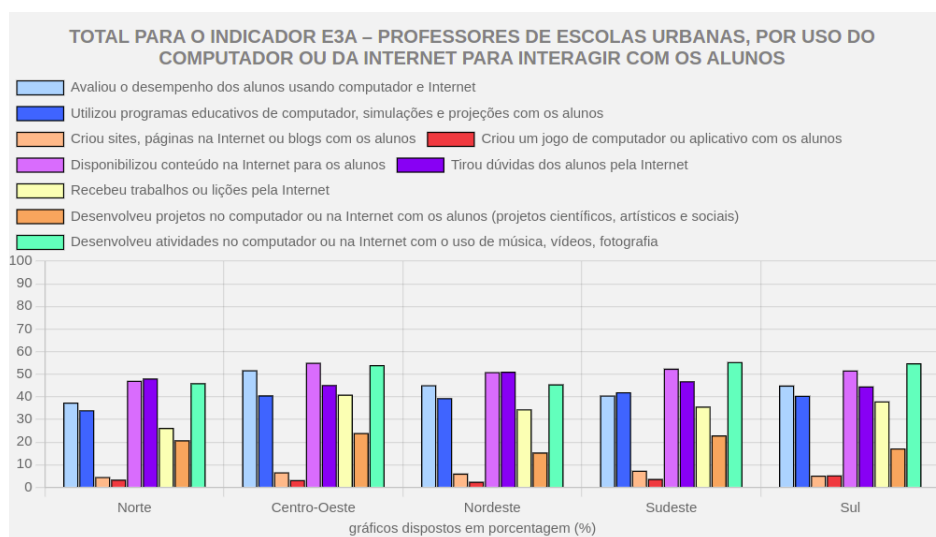


Fonte: Elaborada pelo autor.

Quando observa-se como os professores utilizavam do computador e da Internet para interagir com os alunos (Figura 15), nota-se três principais formas: “Tirou dúvidas dos alunos pela Internet”, “Disponibilizou conteúdos para os alunos pela Internet” e “Desenvolveu atividades no computador ou na Internet com o uso de músicas, vídeos, fotografia”. Isso pode ser um indicativo de que o uso de tecnologia era vista como uma forma de apoiar e diversificar as maneiras pelas quais os docentes fomentavam o aprendizado dos alunos.

Entretanto, com o início da pandemia e a consequente implementação do ensino remoto emergencial, o relacionamento aluno/professor com a tecnologia sofreu uma intensa reestruturação. Sem uma infraestrutura física onde os estudantes pudessem ter aulas, foi necessária a criação de soluções que atendessem as regras de distanciamento social, (Figura 16). Essas

Figura 15 – Professores de escolas urbanas, por uso do computador e da Internet para interagir com os alunos, por região.



Fonte: Elaborada pelo autor.

medidas de ensino devem acessibilizar a informação a todos níveis sociais do país, visando a qualidade da educação até mesmo nos locais menos favorecidos, onde deve-se compreender as situações socioeconômicas dos alunos para que estes não fiquem prejudicados (MOREIRA *et al.*, 2021). Por essa razão, surgiram alternativas como aulas na TV aberta e via rádio que, apesar de não serem soluções ideais por não permitirem uma interação entre aluno/professor (MOREIRA *et al.*, 2021), mostraram-se como respostas inclusivas para as mais diversas condições sociais, econômicas e culturais dos envolvidos no processo educacional (JUNIOR; MONTEIRO, 2021).

#### 4.0.5 Eixo Visão

Neste eixo, buscou-se observar qual a percepção dos alunos, professores, coordenadores pedagógicos e diretores com relação ao impacto de se utilizar TICs na educação e quais as barreiras para sua implementação.

Da perspectiva dos alunos, observou-se que o uso da Internet apresentou benefícios à aprendizagem em todos os tópicos entrevistados (Figura 17), onde os valores apresentados são superiores a 70% em todas regiões. O que também é observável pelos professores, conforme apresentado na Figura 18.

Com relação ao impacto do uso de TICs nas práticas pedagógicas, os professores observaram uma série de vantagens e oportunidades de melhorias (Figura 19). O mesmo foi observado pelos coordenadores pedagógicos e diretores, como pode ser visto nas Figuras 20 e 21.

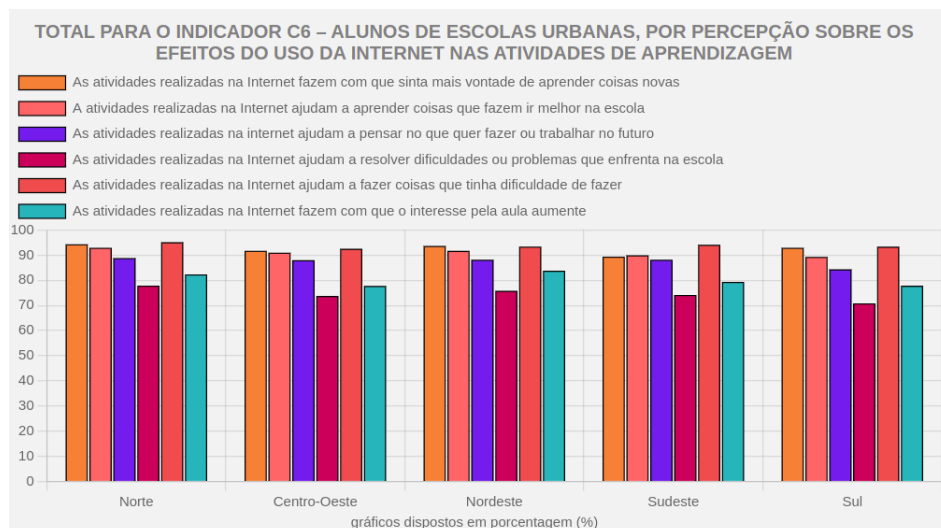
Dessa forma, a Figura 22 apresenta maiores taxas percentuais em relação aquelas referentes à infraestrutura tecnológica, sendo “Número insuficiente de computadores por aluno” a maior porcentagem em todas regiões. Também é observável que, no geral, os valores são maiores

Figura 16 – Levantamento pelas redes sociais e grupos de professores em WhatsApp sobre situação de escolas no país em 2020.



Fonte: [Moreira et al. \(2021\)](#).

Figura 17 – Alunos de Escolas urbanas, por percepção sobre os efeitos do uso da Internet nas atividades de aprendizagem.

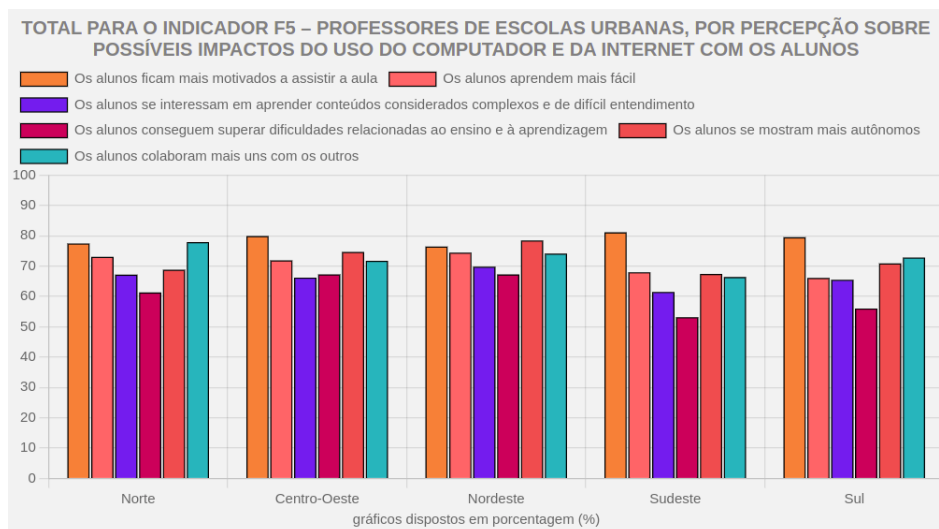


Fonte: Elaborada pelo autor.

na região Norte do que nas demais regiões.

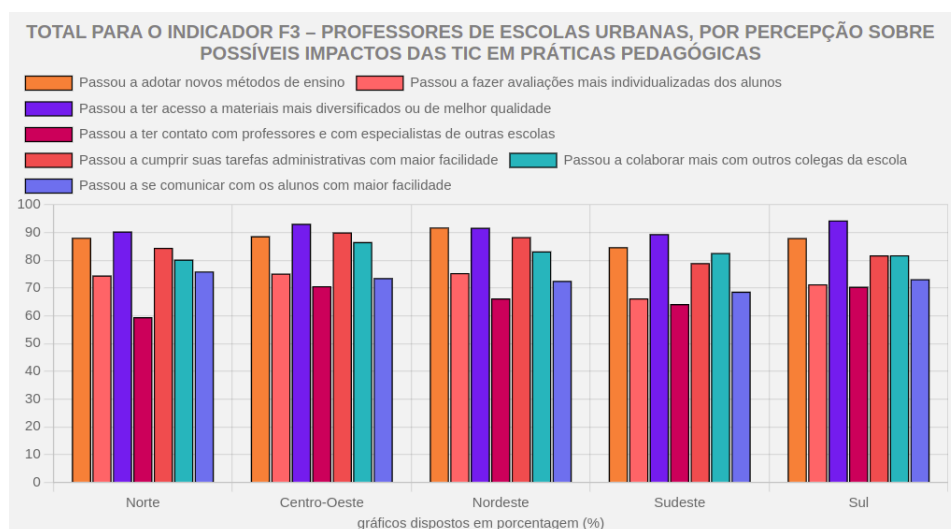
Segmentando por dependência administrativa, pela Figura 23, também vê-se que as porcentagens nas escolas públicas são expressivamente maiores do que nas escolas particulares, indicando que a falta de infraestrutura é mais perceptível ainda pelos professores que lecionam na rede pública. Esse comportamento também foi notado na base de dados com relação aos

Figura 18 – Professores de escolas urbanas, por percepção sobre possíveis impactos do uso do computador e da Internet com os alunos.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 19 – Professores de escolas urbanas, por percepção sobre possíveis impactos do uso das TIC em práticas pedagógicas, por região.

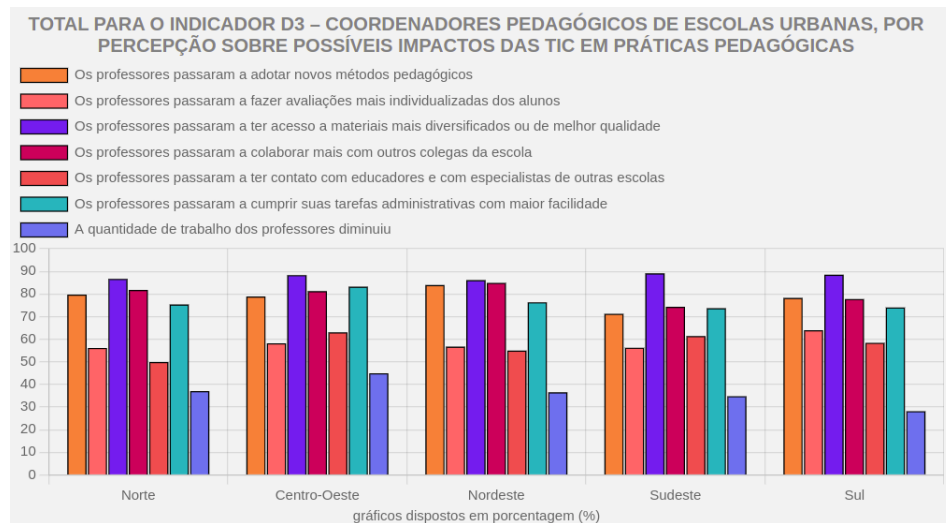


Fonte: Elaborada pelo autor.

coordenadores pedagógicos e pelos diretores. Assim, vê-se que mesmo com diversos benefícios já terem sido notados com o uso de tecnologias no ensino, ainda existem diversas barreiras, principalmente associadas à infraestrutura, que impedem sua implementação no país. Deve-se atentar que essas medidas de inclusão digitais devem olhar principalmente para a rede de ensino pública das regiões com menores índices socioeconômicos, visto que o uso de recursos tecnológicos centralizado apenas nas escolas privadas pode potencializar as desigualdades educacionais (SENA *et al.*, 2021).

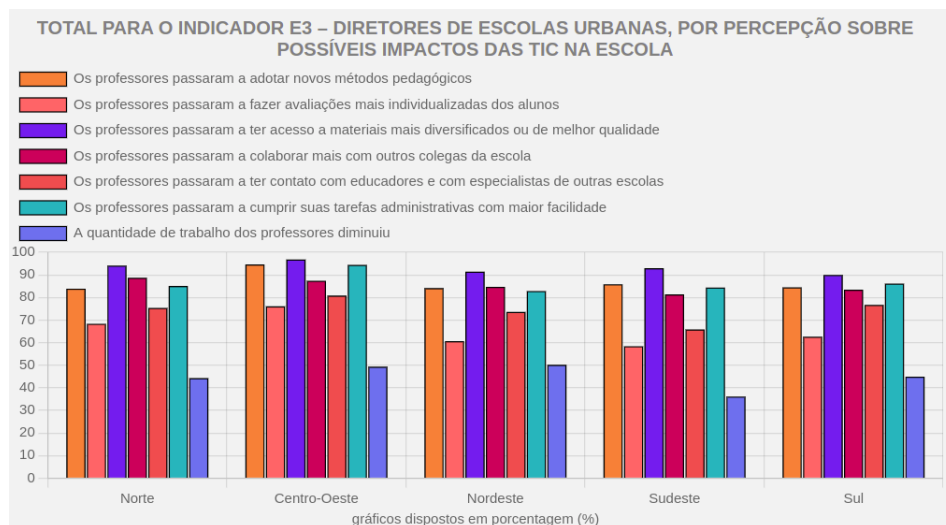
Trazendo esses dados para o contexto da crise sanitária do COVID-19, pode-se afirmar que constituiu-se de um período que houve intensa adesão a novas tecnologias educacionais para

Figura 20 – Coordenadores pedagógicos de escolas urbanas, por percepção sobre possíveis impactos do uso das TIC em práticas pedagógicas, por região.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 21 – Diretores de escolas urbanas, por percepção sobre possíveis impactos do uso das TIC nas escolas.

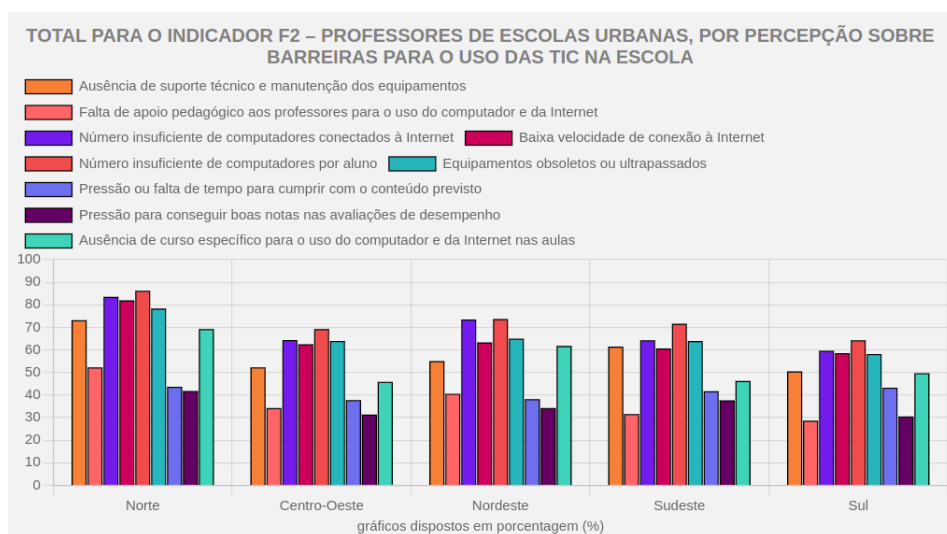


Fonte: Elaborada pelo autor.

minimizar os danos na vida escolar dos estudantes. Por conta disso, a pandemia acelerou não só transformações no papel do professor frente ao aluno, como também transformações de novos ambientes escolares que ressignificam a hierarquia que existe entre aluno/professor em uma sala de aula (NÓVOA, 2020).

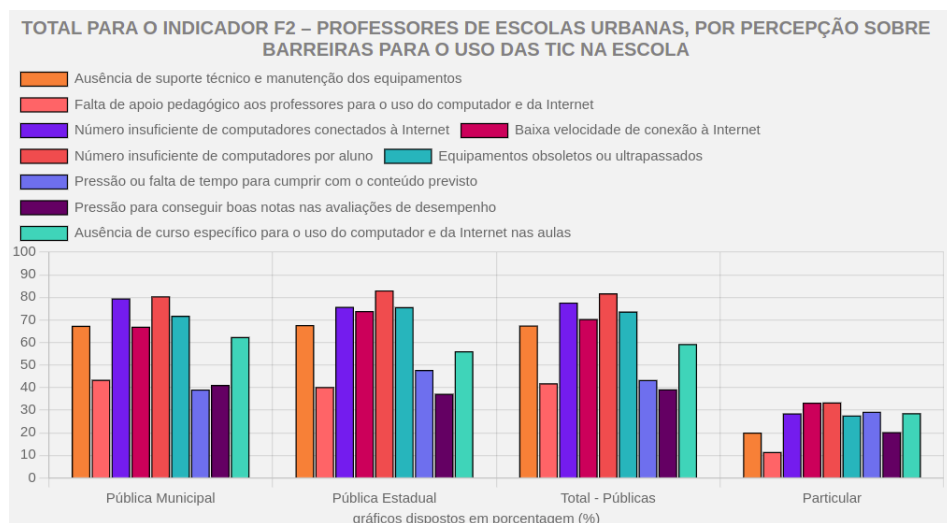
Por outro lado, vê-se que as novas tecnologias educacionais foram implementadas principalmente nas escolas particulares, o que aumentou a distância da qualidade de ensino entre as instituições privadas e públicas (SENA *et al.*, 2021). Somado a isso, muitos professores viram-se despreparados para o uso de diversas dessas tecnologias, sem contar que muitos tiveram que alterar abruptamente seus métodos pedagógicos, o que impactou negativamente na educação (BARROS; VIEIRA, 2021).

Figura 22 – Professores de escolas urbanas, por percepção sobre barreiras para o uso das TIC na escola, por região.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 23 – Professores de escolas urbanas, por percepção sobre barreiras para o uso das TIC na escola, por dependência administrativa.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Decorrente disso, é perceptível para o pós-pandemia que uma tendência na educação para o ensino híbrido, o qual pode ser conceituado como:

Ensino híbrido é qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino *on-line*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou ritmo (HORN; STAKER, 2015).

Essa tendência é reforçada, visto que, apesar de ser uma tarefa difícil, apresenta diversos efeitos positivos para a aprendizagem dos alunos e para os professores, oportunizando novas interações entre os educandos no processo de ensino (LIMA, 2021). E, além disso, por acelerar a reversão da perda de aprendizagem já causada na no ensino.



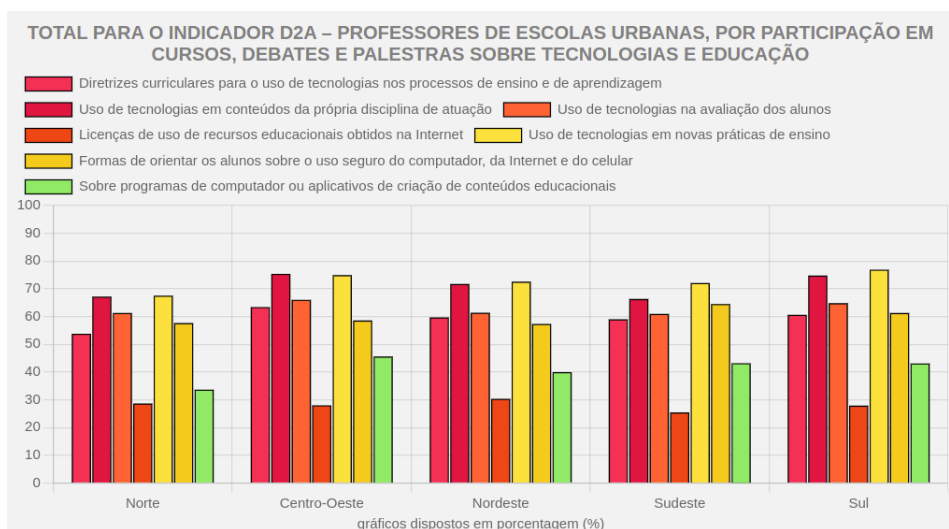
Essa perda já consiste que alunos podem terminar o ensino médio com mesmo nível de conhecimento que tinham ao concluir o 9º ano<sup>2</sup> e que esses danos podem chegar a um prejuízo R\$1.5 trilhão, podendo ser mitigado para até R\$912 bilhões com ações que envolvem ensino híbrido e aumento do engajamento dos alunos (INSPER E INSTITUTO UNIBANCO, 2021).

#### 4.0.6 Eixo Competência

Neste eixo, analisou-se a competência tecnológica dos professores com relação ao uso de TICs na educação, para assim poder entender melhor como eles lidaram na pandemia com o uso de novas tecnologias para o ensino remoto emergencial.

Dessa forma, verifica-se pela Figura 24, que os professores já buscavam se informar sobre uso de tecnologia na educação, sendo a principal taxa em todas regiões a de “Uso de tecnologias em novas práticas de ensino”. Ainda assim, é notável, pela Figura 25, que os professores de escolas particulares possuem taxas percentuais maiores do que aquelas apresentadas nas escolas públicas, o que pode estar relacionado ao fato de que a rede privada possui uma infraestrutura tecnológica melhor, como visto no Eixo Conteúdos e Recursos Digitais.

Figura 24 – Professores de escolas urbanas, por participação em cursos, debates e palestras sobre tecnologia e educação, por região.

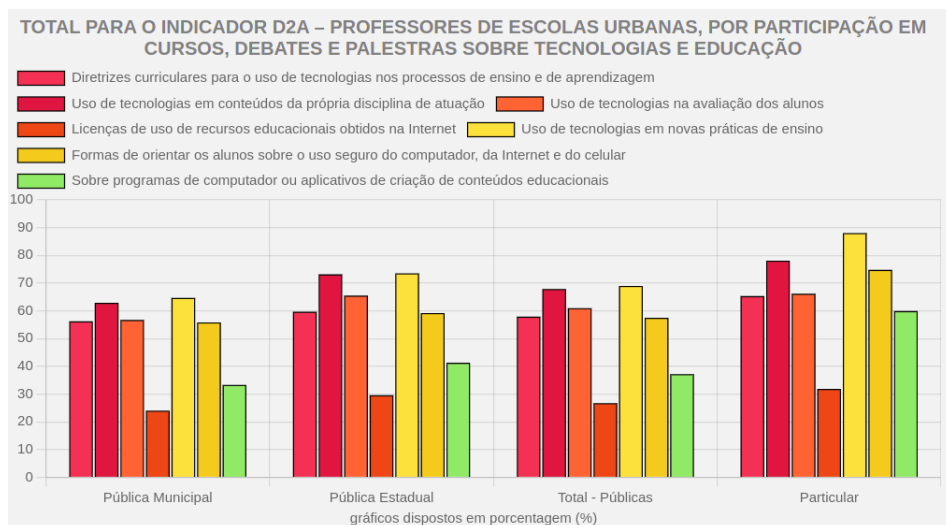


Fonte: Elaborada pelo autor.

Apesar disso, a mudança imposta pela pandemia ainda apresentou diversos desafios para o trabalho dos professores, pois criou uma necessidade por usar novas tecnologias (por exemplo, *Google Classroom*, *Google Meets*, *Zoom*) e equipamentos aos quais não estavam habituados ou capacitados, além de mudar completamente o ambiente onde ocorre o aprendizado - visto que deixou de ser na sala de aula. Essa transformação adicionou dificuldades que antes não haviam na comunicação entre os estudantes com os discentes, que foram agravadas tanto pelo despreparo

<sup>2</sup> Pesquisa projeta que perdas educacionais vão durar anos. Disponível em: <https://www.dgabc.com.br/Noticia/3730601/pesquisa-projeta-que-perdas-educacionais-va-durar-anos>

Figura 25 – Professores de escolas urbanas, por participação em cursos, debates e palestras sobre tecnologia e educação, por dependência administrativa.



Fonte: Elaborada pelo autor.

destes ao manusear essas tecnologias, como pela velocidade de conexão que muitas vezes não suporta a quantidade de usuários, e consequentemente trava, dificultando a comunicação (Sá; NARCISO; NARCISO, 2021).

Dessa forma, mesmo que os professores já estivessem praticando o uso de novas tecnologias antes da pandemia, poucas dessas tecnologias envolviam o fator comunicação, visto que esse já era atendido pelo ambiente presencial da sala de aula. Por essa razão, tornou-se um grande desafio aos professores aprender a utilizar tecnologias de comunicação na implementação repentina do ensino remoto emergencial.

## 4.1 Dificuldades, Limitações e Trabalho Futuros

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho, identificou-se duas principais dificuldades. A primeira foi a implementação da interface gráfica, visto que desejou-se fazer uma aplicação que automatizasse a montagem de gráficos de todos os tipos de dados da TIC Educação, contemplando também suas diferentes segmentações (como Dependência Administrativa e Região). Por conta disso, foi necessário planejar cautelosamente como realizar o desenvolvimento e a padronização dos dados, para que não houvesse perda ou montagem incorreta destes.

Por conta dessa dificuldade, decidiu-se também limitar a análise dos dados apenas às escolas urbanas. Isso se deu, porque se as redes de ensino rurais fossem adicionadas à investigação, haveria um aumento de complexidade que inviabilizaria a realização do trabalho dentro do tempo planejado. Dessa forma, espera-se - para projetos futuros - estender essa análise para as escolas rurais.

A segunda dificuldade identificada foi o processo de assinatura para se conseguir acesso

às edições da TIC Educação. Devido ao tempo que essa atividade levou, decidiu-se realizar a análise apenas dos dados referentes a 2017 a 2019, o que limita uma identificação mais sólida das tendências às quais a educação brasileira caminha com relação à tecnologia.

Apesar disso, a implementação da interface gráfica e da padronização dos dados fez-se de forma escalável, de forma que a adição de outras edições da pesquisa não exige que sejam realizadas adaptações no *software*. Assim, também espera-se em trabalhos futuros adicionar as tabelas dos outros anos da TIC Educação na aplicação, de forma a aprofundar a análise dos dados e, posteriormente, desenvolver no programa funcionalidades de apoio à decisão.



---

## CONCLUSÃO

---

### 5.0.1 Principais resultados

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, pode-se discorrer sobre as questões de pesquisas elaboradas no Capítulo 1. Com relação à **QP01** (Quais foram os principais parâmetros que influenciaram no agravamento do impacto da pandemia na rede de ensino básico em 2020 e 2021?), entende-se que, com a pandemia, a educação foi expressivamente impactada de forma negativa. Devido a isso, a taxa de evasão cresceu muito e o engajamento dos alunos que permaneceram na escola caiu consideravelmente, sendo alvo de estudos como do [INSPER e Instituto Unibanco \(2021\)](#) que identificaram uma perda de proficiência nesse período. Três foram os principais fatores identificados para o impacto da pandemia.

O primeiro fator foi a situação de vulnerabilidade social de diversos alunos, visto que muitos não possuíam os equipamentos e conectividade adequados para acompanhar as aulas remotas. Somado a isso, com a recessão econômica, muitos pais deixaram de pagar o ensino de seus filhos, e muitos estudantes despriorizaram os estudos para poder trabalhar, o que potencializou desigualdades educacionais e o aumento das taxas de evasão ([BARROS; VIEIRA, 2021](#)). Outro aspecto agravante foi a falta de acessibilidade tecnológica dos alunos. Em algumas regiões, identificou-se que mais de 40% não possuíam em casa nenhum tipo de dispositivo (segundo os dados apresentados do CETIC), e, de acordo com [Barros e Vieira \(2021\)](#), muitos dividiam os celulares com seus familiares ou tinham apenas o celular para acompanhar as atividades pedagógicas.

O segundo fator foi a infraestrutura tecnológica. Muitas escolas, principalmente da rede pública, não dispunham dos recursos tecnológicos para a realização de aulas remotas. Por conta disso, muitas precisaram criar soluções alternativas ([SENA \*et al.\*, 2021](#)) para levar em conta, também, que muitos estudantes não eram atendidos pela modalidade remota, como a transmissão de aulas via rádio ou por canal de TV aberta.

Por fim, o terceiro principal fator é o despreparo tecnológico dos professores. Muitos docentes não tinham o domínio das novas ferramentas tecnológicas ([SENA \*et al.\*, 2021](#)), o que agravou as disparidades socioeducacionais dos alunos. [Sena \*et al.\* \(2021\)](#) discorre como a maioria dos professores não possuem uma formação adequada sobre o uso pedagógico de tecnologias e recursos educacionais, além de não conhecerem as plataformas que foram utilizadas nas aulas remotas (*Google Classroom, Google Meet e Zoom*). Somado a isso, muitos educadores se

viram obrigados a transformar suas estratégias pedagógicas para funcionar no modelo remoto e passaram a ter um papel de suporte técnico aos pais e alunos no uso de ferramentas e plataformas digitais as quais eles não dominavam.

Em relação à **QP02** (Quais são os principais desafios para a educação no pós-pandemia?), notou-se que serão necessárias diversas ações para que o país possa reverter o prejuízo que afetou os níveis educacionais. Para isso, o [INSPER e Instituto Unibanco \(2021\)](#) aposta no ensino híbrido como solução mais efetiva para conseguir reengajar os alunos à educação e reduzir a perda de aprendizagem. No entanto, deve-se considerar que as soluções desenhadas devem ser acessíveis tecnologicamente, englobando principalmente estudantes e escolas com situações socioeconômicas desfavorecidas, visto que a pandemia aumentou as disparidades educacionais entre alunos de diferentes situações socioeconômicas ([SENA et al., 2021](#)). Por fim, identifica-se também um desafio no preparo dos professores e gestores escolares no que se refere ao uso de recursos tecnológicos. Devido a isso, é importante também iniciativas que inovem a formação desses profissionais ([SENA et al., 2021](#)).

### 5.0.2 Contribuições

Dentre as contribuições deste trabalho, pode-se citar os artefatos que foram desenvolvidos ao longo de sua trajetória. Dessa forma, o primeiro deles, foi a interface gráfica implementada. Ela facilita a interpretação dos dados da TIC Educação e, como foi estruturada para ser escalável e voltada para a *Web*, as informações lá dispostas estarão acessíveis a quem possa interessar e poderão ser continuamente aumentadas com a adição das edições passadas e futuras da TIC Educação.

Além disso, será realizado o registro de *software* da aplicação, para que esta possa ser amplamente utilizada e desenvolvida por empresas e instituições educacionais. Dessa forma, espera-se que o uso dessa interface fomente novas ações e políticas públicas nos mais diversos setores e não apenas na educação, visto que essa tecnologia pode ser adaptada para receber outras pesquisas e informações.

O segundo artefato a ser citado é este trabalho, visto que ele atua como um relatório da análise de dados realizada. São apontados os aspectos relevantes do impacto da pandemia na educação brasileira, combinando informações da literatura com os dados da TIC Educação. Assim, entrega-se ao fim desse projeto principalmente duas contribuições: a interface gráfica implementada, a qual posteriormente também será contemplada por um registro de *software* e este trabalho de conclusão de curso.

## REFERÊNCIAS

---

BARROS, F. C.; VIEIRA, D. A. de P. Os desafios da educação no período de pandemia. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 826–849, 2021. Citado 5 vezes nas páginas 29, 45, 46, 53 e 59.

CETIC. **Executive Summary - Survey on the Use of Information and Communication Technologies in Brazilian Schools - ICT in Education 2019**. São Paulo, 2021. Disponível em: <[https://cetic.br/media/docs/publicacoes/1/20201123093020/executive\\_summary\\_ict\\_education\\_2019.pdf](https://cetic.br/media/docs/publicacoes/1/20201123093020/executive_summary_ict_education_2019.pdf)>. Acesso em: 14 nov. 2021. Citado na página 44.

CETIC.BR. **CETIC.br - TIC Educação**. 2021. Disponível em: <<https://cetic.br/pt/pesquisa/educacao/faq/>>. Acesso em: 28/10/2021. Citado na página 33.

CIEB. **Guia EduTec | CIEB**. São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://guiaedutec.com.br/dimensoes>>. Acesso em: 03 nov. 2021. Citado na página 35.

CONJUVE. **JUVENTUDES E A PANDEMIA DO CORONAVÍRUS**. São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://atlasdasjuventudes.com.br/juventudes-e-a-pandemia-do-coronavirus/>>. Acesso em: 14 nov. 2021. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 44.

HODGES, C.; MOORE, S.; LOCKEE, B.; TRUST, T.; BOND, A. **The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning**. 2021. Disponível em: <<https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>>. Acesso em: 14 nov. 2021. Citado 3 vezes nas páginas 23, 28 e 29.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended - usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. [S.l.]: Penso Editora LTDA., 2015. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 54.

INEP. **Resposta Educacional à Pandemia de Covid-19 no Brasil**. 2021. Disponível em: <[https://download.inep.gov.br/censo\\_escolar/resultados/2020/apresentacao\\_pesquisa\\_covid19\\_censo\\_escolar\\_2020.pdf](https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2020/apresentacao_pesquisa_covid19_censo_escolar_2020.pdf)>. Acesso em: 25/10/2021. Citado na página 23.

INSPER E INSTITUTO UNIBANCO. **Perda de aprendizagem na pandemia**. 2021. Disponível em: <<https://adminprd.observatoriodeeducacao.org.br/api/assets/46713b13-95a5-4288-8e8c-101024259890/>>. Acesso em: 25/10/2021. Citado 6 vezes nas páginas 24, 30, 31, 55, 59 e 60.

JUNIOR, C. A.; JÚNIOR, R. S.; COELHO, L. L. N.; LIRA, J. S. **AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM: IMPORTÂNCIA DAS HABILIDADES TECNOLÓGICAS EM TEMPOS DE PANDEMIA DA COVID-19**. 2021. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/24880>>. Acesso em: 14 nov. 2021. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 47.

JUNIOR, V. B. dos S.; MONTEIRO, J. C. S. **COVID-19 E ESCOLAS NO AR: TRANSMISSÃO DE AULAS POR RÁDIO E TV ABERTA EM PERÍODO DE DISTÂNCIAMENTO SOCIAL**. 2021. Disponível em: <<https://revista.ufrr.br/boca/article/view/SantosJuniorMonteiro>>. Acesso em: 15 nov. 2021. Citado na página 50.

KENNISNET. **Four in Balance Monitor 2015**. 2015. Disponível em: <[https://www.kennisnet.nl/app/uploads/kennisnet/corporate/algemeen/Four\\_in\\_balance\\_monitor\\_2015.pdf](https://www.kennisnet.nl/app/uploads/kennisnet/corporate/algemeen/Four_in_balance_monitor_2015.pdf)>. Citado 3 vezes nas páginas 13, 34 e 35.

LIMA, J. R. R. **A IMPLEMENTAÇÃO DO ENSINO HÍBRIDO NO PERÍODO PÓS-PANDEMIA**. 2021. Disponível em: <<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/667>>. Acesso em: 15 nov. 2021. Citado na página 54.

MARTÍN, M. M.; HERNÁNDEZ-SUAREZ, C. A.; MENDOZA-LIZCANO, S. M. Ambientes de aprendizaje basados en herramientas web para el desarrollo de competencias tic en la docencia. **Revista Perspectivas**, v. 2, n. 1, p. 97–104, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 28.

MARTINS, V. L. Tecnologia de informação e comunicação (tic) e educação. **Revista Científica Intr@ ciência**, v. 13, n. 1, p. 1–11, 2017. Citado na página 27.

MEC. **PORTARIA Nº 343, DE 17 DE MARÇO DE 2020 - PORTARIA Nº 343, DE 17 DE MARÇO DE 2020 - DOU - Imprensa Nacional**. 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>>. Acesso em: 18/11/2021. Citado na página 23.

MIRANDA, G. L. **Limites e possibilidades das TIC na educação**. 2007. Disponível em: <<http://sisifo.ie.ulisboa.pt/index.php/sisifo/article/view/60>>. Acesso em: 16 nov. 2021. Citado na página 27.

MOREIRA, M. E. S.; CRUZ, I. L. da S.; SALES, M. E. N.; MOREIRA, N. I. T.; FREIRE, H. de C.; MARTINS, G. A.; AVELINO, G. H. F.; JÚNIOR, S. de A.; POPOLIM, R. S. **Metodologias e tecnologias para educação em tempos de pandemia COVID-19**. 2021. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/11584>>. Acesso em: 15 nov. 2021. Citado 2 vezes nas páginas 50 e 51.

NÓVOA, A. **A pandemia de Covid-19 e o futuro da Educação**. 2020. 8-12 p. Disponível em: <<http://periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/download/905/551>>. Citado na página 53.

OMS. **Statement on the meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus 2019 (n-CoV) on 23 January 2020**. 2020. Disponível em: <[https://www.who.int/news/item/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news/item/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov))>. Acesso em: 03/11/2021. Citado na página 23.

\_\_\_\_\_. **WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020**. 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>>. Acesso em: 03/11/2021. Citado na página 23.



ROSA, B. O.; GIORNO, L. L. C. e S. **ENSINO REMOTO EMERGENCIAL EM TEMPOS DE PANDEMIA: A PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E TÉCNICO INTEGRADO NO USO DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM**. 2021. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1754>>. Acesso em: 14 nov. 2021. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 47.

SENA, M. C. de; SILVA, G. da; SILVA, A. F. da; BASTOS, P. R. H. de O. Os efeitos da pandemia na educação de crianças e adolescentes no brasil. **Lex Cult Revista do CCJF**, v. 5, n. 1, p. 107–119, 2021. Citado 6 vezes nas páginas 30, 46, 52, 53, 59 e 60.

Sá, A. L. de; NARCISO, A. L. do C.; NARCISO, L. do C. **ENSINO REMOTO EM TEMPOS DE PANDEMIA: OS DESAFIOS ENFRENTADOS PELOS PROFESSORES**. 2021. Disponível em: <[http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais\\_linguagem\\_tecnologia/article/view/17773](http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/view/17773)>. Acesso em: 15 nov. 2021. Citado na página 56.

TORRES, T. Z.; AMARAL, S. F. do. **Aprendizagem Colaborativa e Web 2.0: proposta de modelo de organização de conteúdos interativos**. 2011. Disponível em: <<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-243658>>. Acesso em: 16 nov. 2021. Citado na página 28.

TREIN, D.; SCHLEMMER, E. D. Projetos de aprendizagem baseados em problema no contexto da web 2.0: possibilidades para a prática pedagógica. **Revista e-Curriculum**, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, v. 4, n. 2, 2009. Citado na página 28.

UNESCO. **Education: from disruption to recovery**. 2021. Disponível em: <<https://en.unesco.org/covid19/educationresponse#durationschoolclosures>>. Acesso em: 25/10/2021. Citado na página 24.

\_\_\_\_\_. **TIC na educação do Brasil**. 2021. Disponível em: <<https://pt.unesco.org/fieldoffice/brasil/expertise/ict-education-brazil>>. Acesso em: 16 nov. 2021. Citado na página 27.

VASCONCELOS, C. R. D.; JESUS, A. L. P. de; SANTOS, C. de M. Ambiente virtual de aprendizagem (ava) na educação a distância (ead): um estudo sobre o moodle. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 15545–15557, 2020. Citado na página 28.



---

## APÊNDICE A

# **TERMO DE ACESSO E USO DE BASES DE MICRODADOS DAS PESQUISAS SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

---

---

## **TERMO DE ACESSO E USO DE BASES DE MICRODADOS DAS PESQUISAS SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

Por este Termo de Acesso e Uso de Bases de Microdados, de um lado **NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR - NIC.br**, inscrito no CNPJ/MF sob o nº **05.506.560/0001-36**, com sede na **Av. das Nações Unidas, 11.541, 7º andar, Brooklin Novo, 04.578-000, São Paulo - SP**, neste ato representado por **Demi Getschko, Diretor Presidente**, denominado NIC.br e, de outro lado, **Instituto de Ciências Matemáticas e da Computação (ICMC) da Universidade de São Paulo - Campus São Carlos**, inscrita no CNPJ/MF sob nº **63.025.530/0051-73, Avenida Trabalhador São-carlense, 400 - Centro, CEP: 13566-590 - São Carlos - SP**, denominado ICMC-USP, neste ato representada por **Maria Cristina Ferreira de Oliveira, Diretora do ICMC/USP**.

Considerando que:

- I. o NIC.br, órgão responsável pela implementação das decisões tomadas pelo Comitê Gestor da Internet (CGI.br), criado pela Portaria Interministerial nº 147, de 31.05.1995, e ratificado pelo Decreto Presidencial nº 4.829, de 03.09.2003, mantém, desde 2005, o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), com a missão de monitorar a adoção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC);
- II. o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) realiza pesquisas especializadas, estudos e análises das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) destinadas à produção de indicadores, estatísticas e análise de dados e informações estratégicas sobre o desenvolvimento e impactos socioeconômicos das tecnologias de informação e comunicação no Brasil;
- III. os dados estatísticos gerados a partir das Pesquisas sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação podem ser disponibilizados gratuitamente ao **ICMC-USP** por meio de bases de microdados para realização de consultas, análises e estudos dos dados, em arquivo eletrônico e formato definido pelo NIC.br de forma anonimizada, preservando o sigilo dos informantes da pesquisa;
- IV. é expressamente proibida a comercialização, a reprodução, o compartilhamento, a cessão ou a distribuição das bases de microdados a terceiros sem autorização expressa do NIC.br, cujo conhecimento se deu através do presente Termo de Acesso e Uso de Bases de Microdados. As Partes resolvem firmar o presente Termo de Acesso e Uso de

Bases de Microdados das Pesquisas Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação, na forma a seguir descrita:

## 1. DA PROPRIEDADE DAS BASES DE MICRODADOS

1.1 As bases de microdados das Pesquisas sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação que serão cedidas gratuitamente ao **ICMC-USP** são de propriedade exclusiva do NIC.br.

## 2. CONDIÇÕES GERAIS PARA ACESSO E USO DAS BASES DE MICRODADOS

2.1 O fornecimento do acesso às bases de microdados das Pesquisas sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação está condicionado à submissão de projeto de estudo por parte do **ICMC-USP** e aprovação por parte do NIC.br, especificando as base(s) solicitada(s), justificando o pedido e informando os pesquisadores, funcionários e prepostos que trabalharão com as informações, conforme formato indicado no ANEXO I.

2.2 O fornecimento do acesso às bases de microdados está condicionado à avaliação prévia das informações que poderão ser disponibilizadas por parte do Cetic.br/NIC.br, considerando suas limitações metodológicas e o sigilo dos informantes.

2.3 Ao receber as bases de microdados em arquivo eletrônico e formato definido pelo NIC.br, **ICMC-USP**, por si e seus prepostos, funcionários, pesquisadores e/ou profissionais que o **ICMC-USP** mantenha algum vínculo, o **ICMC-USP**, se COMPROMETE a utilizar os dados e informações exclusivamente para os fins descritos no projeto de estudo, apresentado ao NIC.br, bem como preservar o sigilo dos dados e informações e não comercializar, reproduzir, ceder, transferir ou distribuir a terceiros, o acesso e uso das bases de microdados.

## 3. DA CITAÇÃO

3.1 O **ICMC-USP**, sempre que distribuir e/ou publicar qualquer análise ou trabalho decorrente do uso das bases de microdados fornecidos pelo NIC.br, se obriga a citar o NIC.br como da fonte dos microdados utilizados para realização da análise ou trabalho gerado, conforme abaixo:

- a. Autor: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR - NIC.br

- b. Título: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação: **Pesquisa TIC Educação, ano 2019.**
- c. Informações complementares: Base de microdados de propriedade do NIC.br, fornecida pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) em formato eletrônico.

#### **4. DA RESPONSABILIDADE**

4.1 O **ICMC-USP** será exclusivamente responsável pela análise e conclusão que vier a realizar e/ou publicar decorrente dos dados e informações fornecidos pelo NIC.br, excluindo o NIC.br de qualquer responsabilidade que possa advir desses atos.

#### **5. DO SIGILO**

5.1 As bases de microdados das Pesquisas sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação disponibilizadas pelo NIC.br serão entregues desidentificadas, a fim de preservar o sigilo do informante. Em hipótese alguma o **ICMC-USP** poderá tentar ou realizar a identificação das pessoas, empresas ou instituições relacionadas aos dados e informações fornecidas pelo NIC.br.

5.2 O **ICMC-USP** compromete-se, por si, seus empregados e prepostos a preservar o sigilo das bases, conforme descrito na cláusula 5.1, a não reproduzir, disponibilizar, transferir ou ceder qualquer informação sobre a identidade dos informantes, ou outra informação que vier a ter acesso por força do descumprimento do objeto deste Termo de Acesso e Uso, sob pena de arcar com as perdas e danos a que der causa, por infração às disposições desta cláusula.

#### **6. DA VIGÊNCIA E RESCISÃO**

6.1 As obrigações e responsabilidades contidas neste Termo terão vigência pelo prazo de 05 (cinco) anos, a contar da data de assinatura do presente instrumento.

6.2 Havendo intenção pelas partes de resilir o presente Termo de Acesso e Uso, deverá a parte interessada notificar a outra, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias, mediante notificação extrajudicial, restando, após esse prazo, o termo resilido de pleno direito. Porém, as obrigações já assumidas com o recebimento das bases de microdados permanecerão vigentes mesmo depois da rescisão deste Termo.

6.3 Em caso de rescisão e/ou rescisão do presente Termo de Acesso e Uso, por qualquer das partes, caberá ao **ICMC-USP** manter, por prazo indeterminado, o dever de sigilo das bases de microdados e não divulgar as mesmas.

## 7. DA MULTA

7.1 Caso o **ICMC-USP** venha a descumprir qualquer disposição deste Termo, especialmente a quebra do sigilo e a comercialização da base de dados fornecidas pelo NIC.br, pagará ao NIC.br multa equivalente a 150 (cento e cinquenta) salários mínimos (nacional), de caráter não compensatório, sem prejuízo das demais cominações legais e contratuais e, ainda, responsabilidade por perdas e danos a que der causa.

## 8. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

8.1 Fica expressamente vedado ao **ICMC-USP** ceder ou transferir, a qualquer título, os direitos e obrigações assumidos através do presente instrumento, sem a prévia e expressa anuência do NIC.br.

8.2 Este Termo de Acesso e Uso, em nenhuma hipótese, cria relação de parceria ou de representação comercial entre as partes, sendo cada uma responsável por seus atos e obrigações.

8.3 O presente Termo de Acesso e Uso somente poderá sofrer alterações em seu conteúdo mediante aditivo contratual, assinado por ambas as partes, que passará a fazer parte integrante do mesmo.

8.4 Este Termo de Acesso e Uso constitui a totalidade do acordo entre os signatários com relação às matérias aqui previstas e supera, substitui e revoga eventuais entendimentos, negociações e acordos anteriores.

8.5 A critério das Partes este instrumento pode ser firmado eletronicamente, sendo facultativo a utilização de certificado digital emitido no padrão estabelecido pela ICP-Brasil, reputando-se plenamente válido em todo o seu conteúdo a partir da aposição das assinaturas das Partes.

## 9. DO FORO

9.1 Fica eleito o Foro da Comarca de São Paulo para dirimir quaisquer questões jurídicas, porventura suscitadas em decorrência deste Termo de Acesso e Uso, com renúncia a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

O presente Termo é assinado pelas Partes, em 02 (duas) vias de igual teor e forma, na presença de 02 (duas) testemunhas.

São Paulo, 29 de outubro de 2021.

---

**NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR NIC.br**  
Demi Getschko

---

**DIRETORA DO ICMC/USP**  
**Maria Cristina Ferreira de Oliveira**

Testemunhas **NIC.br**

Testemunhas **ICMC/USP**

---

Nome:

CPF:

---

Nome:

CPF:



## **ANEXO I – Modelo de Formulário para solicitação da base de Microdados**

### **Da Organização**

Nome Organização: **Instituto de Ciências Matemáticas e da Computação (ICMC-USP)**

CNPJ: **CNPJ Nº 63.025.530/0051-73**

Endereço completo: **Avenida Trabalhador São-carlense, 400 - Centro, 13566-590 - São Carlos – SP**

Nome representante da Organização que irá assinar o Termo: **Maria Cristina Ferreira de Oliveira**

**Do Solicitante dos dados (deve ser vinculado à Organização que tenha o TERMO DE ACESSO E USO DE BASES DE MICRODADOS DAS PESQUISAS SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO )**

Nome completo do solicitante: **Seiji Isotani**

Vínculo com a instituição: **Servidor**

Faculdade/departamento: **Departamento de Sistemas de Informação**

Cargo: **Professor Titular**

Endereço da Organização: **Avenida Trabalhador São-carlense, 400 - Centro, 13566-590 - São Carlos - SP**

Telefone: **16 98145-8905**

Email: **sisotani@icmc.usp.br**

Base de dados solicitada (nome da pesquisa e ano de referência):

**TIC Educação - 2019 - Escolas Urbanas - Alunos**

**TIC Educação - 2019 - Escolas Urbanas - Coordenadores**

**TIC Educação - 2019 - Escolas Urbanas - Diretores**

**TIC Educação - 2019 - Escolas Urbanas - Professores**

**TIC Educação - 2019 - Escolas Urbanas**

**TIC Educação - 2019 - Escolas Rurais**

**TIC Educação - 2019 - Escolas Rurais - Responsáveis**

### **Do Projeto de estudo para solicitação de microdados**

Nome do solicitante: **Matheus Arataque Uema**

Orientador/co-orientador (caso se aplique): **Seiji Isotani/Laíza Ribeiro Silva**

Objetivos do estudo:

Realizar levantamento a partir de dados de pesquisas existentes sobre demanda, acesso e

uso de recursos educacionais digitais do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) nas redes de educação básica das 5 regiões do país.

**Justificativa:**

Em 06 de julho de 2020 foi apresentado o relatório do CETIC.br, intitulado: TIC Educação 2019. O objetivo foi investigar o acesso, o uso e a apropriação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas escolas públicas e particulares brasileiras de Ensino Fundamental e Médio, com um enfoque para o uso destes recursos por alunos e professores em atividades de ensino e de aprendizagem. O CETIC entrevistou um total de 11.361 alunos, 1.868 professores, 954 coordenadores pedagógicos e 1.012 diretores de escolas urbanas.

O relatório traz dados que mostram a situação dos estudantes e professores, referentes ao uso da tecnologia para atividades escolares. Alguns dados se destacam, como: (1) 58% dos estudantes leram um livro, um resumo ou um e-book na internet; (2) 93% dos estudantes pesquisaram na Internet para fazer trabalhos escolares; (3) 82% dos professores utilizaram a Internet para desenvolver ou aprimorar conhecimentos sobre o uso de tecnologias nos processos de ensino-aprendizagem (nos três meses anteriores à pesquisa); e (4) 48% dos professores de escolas públicas disponibilizaram conteúdo na Internet para os alunos. Esses dados mostram que tanto os estudantes quanto os professores, utilizam os Recursos Educacionais Digitais (REDs) como forma de aprimorar o ensinar e aprender. Os estudantes, para obter informação e realizar trabalhos escolares. Já os professores, para se aperfeiçoarem ou compartilharem com seus estudantes materiais relacionados aos assuntos lecionados.

Contudo, alguns dados mostram que a infraestrutura das escolas urbanas ainda não é apropriada e dificulta muito o uso das tecnologias, bem como o preparo para o uso de tais recursos, conforme mostram outros índices do relatório mencionado, a saber: (1) 53% dos professores afirmaram que não há curso específico para o uso do computador e da internet direcionados para as atividades pedagógicas; (2) 58% dos professores afirmaram que não há suporte técnico e manutenção dos equipamentos; (3) 63% dos professores afirmaram que a conexão à internet é de baixa velocidade; (4) 65% dos professores afirmaram que não há número suficiente de computadores por aluno; (5) 68% dos professores afirmaram que não há número suficiente de computadores conectados à Internet; e (6) 72% dos professores afirmaram que os equipamentos são obsoletos ou ultrapassados.

Esses resultados apontam para a necessidade de se criar ações vinculadas à políticas públicas do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), da Secretaria de Educação Básica (SEB) do Ministério de Educação (MEC). Percebe-se a necessidade de projetar, conceber e adaptar para o PNLD digital com base em evidências, considerando boas práticas pedagógicas e computacionais.

**Metodologia a ser utilizada:**

A metodologia a ser adotada para este projeto é a Metodologia de Transferência de Tecnologia. Ela visa captar o problema de investigação e estudá-lo, desenvolvê-lo, e realizar

as primeiras validações em ambiente acadêmico (Gorschek et al., 2006)<sup>1</sup>.

**Da Equipe do projeto de estudo (lista de todos os usuários dos dados)**

Nome completo: **Matheus Arataque Uema**

Faculdade/Departamento: **Universidade de São Paulo/Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação/Departamento de Sistemas de Informação**

Vínculo com a Organização: **Pesquisador (Aluno de Iniciação Científica - USP)**

Nome gestor/gerente/coordenador/co-orientador: **Seiji Isotani**

Endereço da Organização: **Av. Trab. São Carlense, 400 - Centro, São Carlos - SP, 13566-590**

Telefone: **(16) 3373-9700**

Nome completo: **Laíza Ribeiro Silva**

Faculdade/Departamento: **Universidade de São Paulo/Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação**

Vínculo com a Organização: **Pesquisadora (Doutoranda em Ciências de Computação e Matemática Computacional)**

Nome gestor/gerente/coordenador/co-orientador: **Seiji Isotani**

Endereço da Organização: **Av. Trab. São Carlense, 400 - Centro, São Carlos - SP, 13566-590**

Telefone: **(16) 3373-9700**

Nome completo: **Seiji Isotani**

Faculdade/Departamento: **Universidade de São Paulo/Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação/Departamento de Sistemas de Informação**

Vínculo com a Organização: **Servidor (Professor Titular)**

Nome gestor/gerente/coordenador/co-orientador: -

Endereço da Organização: **Av. Trab. São Carlense, 400 - Centro, São Carlos - SP, 13566-590**

Telefone: **(16) 3373-9700**

---

<sup>1</sup> Gorschek, T., Garre, P., Larsson, S., & Wohlin, C. (2006). A model for technology transfer in practice. IEEE software, 23(6), 88-95.



---

## APÊNDICE B

# **TERMO DE RESPONSABILIDADE**

---

---

## TERMO DE RESPONSABILIDADE

**Instituto de Ciências Matemáticas e da Computação (ICMC) da Universidade de São Paulo - Campus São Carlos**, inscrita no CNPJ/MF sob nº 63.025.530/0001-04, Avenida Trabalhador São-carlense, 400 - Centro, 13566-590 - São Carlos - SP, neste ato representada por Maria Cristina Ferreira de Oliveira, Diretora do ICMC/USP, doravante denominados “ICMC/USP”, em decorrência do interesse em acessar o banco de dados anonimizado da Pesquisa TIC Educação 2019 (“Pesquisa”), nos comprometemos com as disposições a seguir:

CONSIDERANDO que a Pesquisa TIC Educação 2019 envolve dados pessoais considerados sensíveis pela Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/18 - LGPD);

CONSIDERANDO que o ICMC/USP é classificada como órgão de pesquisa segundo a LGPD;

Ficam convencionadas as seguintes regras e condições para o compartilhamento, pelo NIC.br, do banco de dados anonimizado da Pesquisa:

1. O ICMC/USP e os seus pesquisadores, prepostos e/ou profissionais não devem reverter o processo de anonimização ao qual foi submetido o banco de dados da Pesquisa, devendo tratá-lo de forma a não identificar os respondentes da Pesquisa;
2. O ICMC/USP e os seus pesquisadores, prepostos e/ou profissionais não devem utilizar os dados da Pesquisa para outra finalidade que não estritamente acadêmica, originalmente apresentada ao NIC.br quando da solicitação de compartilhamento das respostas apresentadas a Pesquisa;
3. O ICMC/USP e os seus pesquisadores, prepostos e/ou profissionais deverão considerar o banco de dados compartilhado como informação confidencial. Nesse sentido, o banco de dados da Pesquisa deve ter seu acesso restrito pelo o ICMC/USP e os seus pesquisadores, prepostos e/ou profissionais, não sendo permitido o compartilhamento com terceiros;

4. A critério do ICMC/USP este instrumento pode ser firmado eletronicamente, sendo facultativa a utilização de certificado digital emitido no padrão estabelecido pela ICP-Brasil, reputando-se plenamente válido, em todo o seu conteúdo, a partir da aposição da assinatura do ICMC/USP, informação essa que será reconhecida e aceita pelas Partes, em sua integridade e autenticidade, garantidas por sistema de criptografia, em total conformidade com o artigo 10, § 2º, da Medida Provisória 2.200-2/2001.

E por estar de acordo, o ICMC/USP assina o presente Instrumento.

São Paulo/SP, 29 de outubro de 2021.

---

**DIRETORA DO ICMC/USP**  
**Maria Cristina Ferreira de Oliveira**





---

## APÊNDICE C

### **EXEMPLO DE RESUMO GERADO**

---

---

## TOTAL PARA O INDICADOR B6 – ALUNOS DE ESCOLAS URBANAS, POR TIPO DE COMPUTADOR EXISTENTE NO DOMICÍLIO

Em termos de TOTAL:

Total: 2017(5958106) 2018(6614369) 2019(6960877)

Computador de mesa

-> 2017: Sim:41.97%| Não:58.01%| Não sabe:0.02%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:39.21%| Não:60.67%| Não sabe:0.11%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:34.95%| Não:65.0%| Não sabe:0.05%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Sim que foi de 7.02%

Computador portátil

-> 2017: Sim:47.38%| Não:52.59%| Não sabe:0.02%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:44.61%| Não:55.34%| Não sabe:0.05%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:40.77%| Não:59.17%| Não sabe:0.06%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Sim que foi de 6.61%

Tablet

-> 2017: Sim:35.97%| Não:63.78%| Não sabe:0.02%| Não respondeu:0.22%|

-> 2018: Sim:35.22%| Não:64.77%| Não sabe:0.02%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:28.79%| Não:71.15%| Não sabe:0.06%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Não que foi de 7.37%

Nenhum

-> 2017: Não possui

-> 2018: Não possui

-> 2019: Sim:34.1%|

Não foi possível analisar com anos anteriores

Em termos de SEXO:

Feminino:

Total: 2017(3068132) 2018(3495283) 2019(3596612)

Computador de mesa

-> 2017: Sim:39.64%| Não:60.34%| Não sabe:0.02%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:38.09%| Não:61.74%| Não sabe:0.17%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:33.88%| Não:66.06%| Não sabe:0.07%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Sim que foi de 5.76%

Computador portátil

-> 2017: Sim:44.96%| Não:55.01%| Não sabe:0.03%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:45.28%| Não:54.68%| Não sabe:0.04%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:41.0%| Não:58.94%| Não sabe:0.05%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Sim que foi de 3.96%

Tablet

-> 2017: Sim:35.41%| Não:64.15%| Não sabe:0.01%| Não respondeu:0.43%|

-> 2018: Sim:37.77%| Não:62.19%| Não sabe:0.03%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:29.01%| Não:70.93%| Não sabe:0.07%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Não que foi de 6.78%

Nenhum

-> 2017: Não possui

-> 2018: Não possui

-> 2019: Sim:35.16%|

Não foi possível analisar com anos anteriores

Masculino:

Total: 2017(2889975) 2018(3119086) 2019(3364262)

Computador de mesa

-> 2017: Sim:44.43%| Não:55.54%| Não sabe:0.03%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:40.47%| Não:59.48%| Não sabe:0.05%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:36.09%| Não:63.87%| Não sabe:0.04%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Sim que foi de 8.34%

Computador portátil

-> 2017: Sim:49.96%| Não:50.03%| Não sabe:0.01%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:43.86%| Não:56.07%| Não sabe:0.07%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:40.51%| Não:59.41%| Não sabe:0.08%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Sim que foi de 9.45%

Tablet

-> 2017: Sim:36.57%| Não:63.39%| Não sabe:0.04%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:32.35%| Não:67.65%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:28.56%| Não:71.39%| Não sabe:0.04%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Sim que foi de 8.01%

Nenhum

-> 2017: Não possui

-> 2018: Não possui

-> 2019: Sim:32.97%|

Não foi possível analisar com anos anteriores

Em termos de REGIÃO:

Norte:

Total: 2017(490676) 2018(576201) 2019(688809)

Computador de mesa

-> 2017: Sim:27.22%| Não:72.7%| Não sabe:0.08%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:27.13%| Não:72.77%| Não sabe:0.1%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:25.62%| Não:74.38%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Não que foi de 1.68%

Computador portátil

-> 2017: Sim:37.34%| Não:62.66%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:32.86%| Não:67.03%| Não sabe:0.11%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:32.49%| Não:67.45%| Não sabe:0.06%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Sim que foi de 4.85%

Tablet

-> 2017: Sim:21.72%| Não:78.27%| Não sabe:0.01%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:24.06%| Não:75.89%| Não sabe:0.05%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:21.27%| Não:78.71%| Não sabe:0.02%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Sim que foi de 0.45%

Nenhum

-> 2017: Não possui

-> 2018: Não possui

-> 2019: Sim:47.63%|

Não foi possível analisar com anos anteriores

Centro-Oeste:

Total: 2017(561977) 2018(559158) 2019(548667)

Computador de mesa

-> 2017: Sim:44.99%| Não:54.98%| Não sabe:0.03%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:45.5%| Não:54.5%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2019: Sim:42.33%| Não:57.36%| Não sabe:0.31%| Não respondeu:0.0%|  
A principal variação foi de Sim que foi de 2.66%

#### Computador portátil

-> 2017: Sim:50.78%| Não:49.19%| Não sabe:0.03%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2018: Sim:51.37%| Não:48.63%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2019: Sim:45.74%| Não:53.98%| Não sabe:0.28%| Não respondeu:0.0%|  
A principal variação foi de Sim que foi de 5.04%

#### Tablet

-> 2017: Sim:37.13%| Não:62.71%| Não sabe:0.16%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2018: Sim:34.44%| Não:65.56%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2019: Sim:30.09%| Não:69.44%| Não sabe:0.47%| Não respondeu:0.0%|  
A principal variação foi de Sim que foi de 7.04%

#### Nenhum

-> 2017: Não possui  
-> 2018: Não possui  
-> 2019: Sim:27.93%|  
Não foi possível analisar com anos anteriores

#### Nordeste:

Total: 2017(1488412) 2018(1587379) 2019(2015800)

#### Computador de mesa

-> 2017: Sim:29.42%| Não:70.56%| Não sabe:0.03%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2018: Sim:26.26%| Não:73.58%| Não sabe:0.15%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2019: Sim:28.4%| Não:71.54%| Não sabe:0.06%| Não respondeu:0.0%|  
A principal variação foi de Sim que foi de 1.02%

#### Computador portátil

-> 2017: Sim:35.32%| Não:64.65%| Não sabe:0.03%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2018: Sim:29.94%| Não:69.89%| Não sabe:0.18%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2019: Sim:29.19%| Não:70.72%| Não sabe:0.09%| Não respondeu:0.0%|  
A principal variação foi de Sim que foi de 6.13%

#### Tablet

-> 2017: Sim:29.01%| Não:70.96%| Não sabe:0.03%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2018: Sim:24.0%| Não:75.94%| Não sabe:0.06%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2019: Sim:23.74%| Não:76.2%| Não sabe:0.06%| Não respondeu:0.0%|  
A principal variação foi de Sim que foi de 5.27%

#### Nenhum

-> 2017: Não possui  
-> 2018: Não possui  
-> 2019: Sim:44.15%|  
Não foi possível analisar com anos anteriores

#### Sudeste:

Total: 2017(2690877) 2018(3109759) 2019(2912564)

#### Computador de mesa

-> 2017: Sim:49.92%| Não:50.08%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2018: Sim:46.23%| Não:53.62%| Não sabe:0.14%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2019: Sim:39.23%| Não:60.77%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|  
A principal variação foi de Sim que foi de 10.69%

#### Computador portátil

-> 2017: Sim:52.18%| Não:47.8%| Não sabe:0.03%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2018: Sim:50.81%| Não:49.19%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2019: Sim:47.06%| Não:52.94%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|  
A principal variação foi de Não que foi de 5.14%

#### Tablet

-> 2017: Sim:41.5%| Não:58.01%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.49%|  
-> 2018: Sim:44.3%| Não:55.7%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2019: Sim:33.17%| Não:66.83%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|  
A principal variação foi de Não que foi de 8.82%

#### Nenhum

-> 2017: Não possui  
-> 2018: Não possui  
-> 2019: Sim:26.99%|  
Não foi possível analisar com anos anteriores

#### Sul:

Total: 2017(726164) 2018(781873) 2019(795036)

#### Computador de mesa

-> 2017: Sim:45.86%| Não:54.08%| Não sabe:0.07%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2018: Sim:41.99%| Não:57.99%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.01%|  
-> 2019: Sim:38.83%| Não:61.05%| Não sabe:0.11%| Não respondeu:0.0%|  
A principal variação foi de Sim que foi de 7.03%

#### Computador portátil

-> 2017: Sim:58.51%| Não:41.49%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2018: Sim:53.56%| Não:46.44%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2019: Sim:50.79%| Não:49.11%| Não sabe:0.1%| Não respondeu:0.0%|  
A principal variação foi de Sim que foi de 7.72%

#### Tablet

-> 2017: Sim:38.5%| Não:61.5%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2018: Sim:30.66%| Não:69.34%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2019: Sim:31.19%| Não:68.79%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.02%|  
A principal variação foi de Sim que foi de 7.31%

#### Nenhum

-> 2017: Não possui  
-> 2018: Não possui  
-> 2019: Sim:27.21%|  
Não foi possível analisar com anos anteriores

#### Em termos de DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA:

##### Pública Municipal:

Total: 2017(2213353) 2018(2511308) 2019(2857151)

#### Computador de mesa

-> 2017: Sim:31.43%| Não:68.53%| Não sabe:0.04%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2018: Sim:31.28%| Não:68.62%| Não sabe:0.1%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2019: Sim:24.81%| Não:75.13%| Não sabe:0.05%| Não respondeu:0.0%|  
A principal variação foi de Sim que foi de 6.62%

#### Computador portátil

-> 2017: Sim:34.91%| Não:65.07%| Não sabe:0.03%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2018: Sim:32.92%| Não:67.04%| Não sabe:0.04%| Não respondeu:0.0%|  
-> 2019: Sim:26.95%| Não:72.96%| Não sabe:0.09%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Sim que foi de 7.96%

#### Tablet

-> 2017: Sim:33.32%| Não:66.06%| Não sabe:0.03%| Não respondeu:0.59%|

-> 2018: Sim:32.58%| Não:67.39%| Não sabe:0.04%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:26.15%| Não:73.79%| Não sabe:0.06%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Não que foi de 7.73%

#### Nenhum

-> 2017: Não possui

-> 2018: Não possui

-> 2019: Sim:45.75%|

Não foi possível analisar com anos anteriores

#### Pública Estadual:

Total: 2017(2838471) 2018(2873108) 2019(2966707)

##### Computador de mesa

-> 2017: Sim:44.93%| Não:55.07%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:40.51%| Não:59.34%| Não sabe:0.15%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:37.48%| Não:62.45%| Não sabe:0.07%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Sim que foi de 7.45%

##### Computador portátil

-> 2017: Sim:47.24%| Não:52.76%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:43.09%| Não:56.89%| Não sabe:0.02%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:42.35%| Não:57.61%| Não sabe:0.03%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Sim que foi de 4.89%

#### Tablet

-> 2017: Sim:29.65%| Não:70.32%| Não sabe:0.03%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:26.07%| Não:73.93%| Não sabe:0.0%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:25.65%| Não:74.28%| Não sabe:0.07%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Sim que foi de 4.0%

#### Nenhum

-> 2017: Não possui

-> 2018: Não possui

-> 2019: Sim:32.59%|

Não foi possível analisar com anos anteriores

#### Particular:

Total: 2017(906282) 2018(1229953) 2019(1137017)

##### Computador de mesa

-> 2017: Sim:58.43%| Não:41.51%| Não sabe:0.05%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:52.39%| Não:47.56%| Não sabe:0.05%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:53.81%| Não:46.18%| Não sabe:0.02%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Não que foi de 4.67%

##### Computador portátil

-> 2017: Sim:78.29%| Não:21.63%| Não sabe:0.08%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:72.03%| Não:27.8%| Não sabe:0.17%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:71.33%| Não:28.58%| Não sabe:0.09%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Sim que foi de 6.96%

#### Tablet

-> 2017: Sim:62.26%| Não:37.73%| Não sabe:0.01%| Não respondeu:0.0%|

-> 2018: Sim:61.98%| Não:38.0%| Não sabe:0.02%| Não respondeu:0.0%|

-> 2019: Sim:43.65%| Não:56.33%| Não sabe:0.01%| Não respondeu:0.0%|

A principal variação foi de Sim que foi de 18.61%

Nenhum

-> 2017: Não possui

-> 2018: Não possui

-> 2019: Sim:8.77%|

Não foi possível analisar com anos anteriores