RELATÓRIO METODOLÓGICO

PESQUISA
TIC EDUCAÇÃO
2023

2019
2020
2021
56%
78%
30%
2016
2017
2018
2019
2020
2021
01
02
03
04
25%
50%
75%
02
01
03
30%
50%
80%
01
02
03
35% Lorem ipsum
70% Lorem ipsum
53% Lorem ipsum
58% Lorem ipsum
90%
60%
35%
90%
60%
35%

Relatório Metodológico TIC Educação

O Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), por meio do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), apresenta a metodologia da Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras – TIC Educação.

A pesquisa TIC Educação, realizada desde 2010, foi elaborada com base em referenciais metodológicos internacionais de medição da oferta e dos impactos das tecnologias digitais nos processos educacionais, entre eles as publicações *Sites 2006* (*Technical Report – Second Information Technology in Education Study*) e *Sites 2006* (*User Guide for the International Database*), produzidas pela International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA (2009a, 2009b).

Ao longo da trajetória da TIC Educação, aspectos pertinentes à metodologia, às unidades de análise e aos instrumentos de coleta de dados foram aprimorados a fim de atender ao avanço dos referenciais teóricos relacionados às áreas de educação e de tecnologias digitais, bem como às especificidades do universo escolar brasileiro e às necessidades dos diferentes setores da sociedade. Em 2011, a amostra da pesquisa foi ampliada de forma a contemplar, além das escolas públicas urbanas, as escolas particulares urbanas. Em 2017, as escolas localizadas em áreas rurais passaram a fazer parte do universo da pesquisa, por meio da realização de entrevistas por telefone com gestores escolares.

Em 2020, a metodologia da pesquisa TIC Educação foi novamente revista, com o objetivo de ampliar as informações qualificadas sobre o acesso e o uso de tecnologias digitais nas escolas brasileiras e a apropriação desses recursos pela comunidade escolar, especialmente por alunos e professores, em atividades de ensino, aprendizagem e gestão escolar. Além da unificação das amostras de escolas urbanas e rurais, a pesquisa passou também a considerar as escolas federais no universo de instituições públicas de ensino.

A nova amostra da pesquisa foi desenhada visando favorecer o fornecimento bienal de resultados por unidades da federação (UF), com maior abrangência em relação ao universo de escolas que participam da pesquisa. Para tanto, nas edições que ocorrem

em anos ímpares, foram planejadas entrevistas telefônicas somente com gestores escolares, de forma a garantir uma amostra ampliada, com resultados controlados quanto à qualidade de estimativas de indicadores por UF. Nas edições que ocorrem em anos pares, são realizadas entrevistas com alunos, professores, coordenadores pedagógicos e gestores escolares, de forma presencial.

No entanto, nas edições 2020 e 2021, não foi possível implementar esse planejamento, uma vez que a metodologia da pesquisa teve de ser adaptada em razão das limitações impostas pela pandemia COVID-19 à coleta presencial de dados. Em 2020, foram entrevistados gestores escolares, e a coleta de dados teve como enfoque o acesso e o uso de tecnologias digitais nos estabelecimentos de ensino. Em 2021, foram coletadas informações apenas com professores, por contato telefônico, e com base em um questionário elaborado especialmente para o período de implementação de atividades educacionais remotas e híbridas.

Já na edição 2022, o universo ampliado de escolas foi novamente considerado, e a abordagem planejada em 2020 para as populações-alvo de interesse da pesquisa foi retomada. Dessa forma, desde a edição de 2022, nos anos pares, são realizadas entrevistas presenciais com alunos, professores, coordenadores pedagógicos e gestores escolares, e, nos anos ímpares, com início na edição 2023, são realizadas entrevistas somente com os gestores escolares, por meio de abordagem telefônica, com o objetivo de fornecer estimativas para os indicadores por UF.

Objetivo da pesquisa

O objetivo da pesquisa TIC Educação é 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 enfoque para o uso de recursos digitais por alunos e professores em atividades de ensino e de aprendizagem.

Conceitos e definições

Área

A escola pode ser classificada como localizada em área urbana ou rural, tomando-se por base os dados fornecidos pelas instituições educacionais ao Censo Escolar da Educação Básica, aplicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).

Etapa de ensino

Fizeram parte da amostra da pesquisa apenas as escolas com turmas pertencentes aos níveis Fundamental e Médio de ensino. Foram contempladas também as escolas com turmas de educação técnica ou de ensino profissionalizante, desde que fossem ofertadas de forma integrada ou concomitante às etapas do Ensino Médio. Em atenção ao rigor metodológico e à literatura relacionada à coleta de dados com crianças, foram entrevistados os estudantes maiores de 9 anos de idade. Por causa disso, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, apenas os estudantes de 4º ou 5º ano participaram da pesquisa.

Dependência administrativa

A dependência administrativa diz respeito ao nível de subordinação administrativa da escola – pública municipal, pública estadual, pública federal ou particular, de acordo com os dados fornecidos pelas instituições ao Censo Escolar da Educação Básica, realizado pelo Inep. Os dados coletados em escolas federais foram agregados aos dados das escolas estaduais e municipais, disseminados nas proporções para o total de instituições públicas de Ensino Fundamental e Médio.

Pessoa usuária de Internet

São considerados usuários de Internet os indivíduos que utilizaram a rede ao menos uma vez nos três meses anteriores à pesquisa, conforme definição da União Internacional de Telecomunicações (UIT, 2020).

Escola com acesso à Internet

Baseia-se na declaração dos gestores escolares quanto à presença ou não de acesso à Internet na escola.

Escola com computador

Aquela que, segundo os gestores, possui ao menos um computador (de mesa, portátil ou *tablet*).

Escola com acesso à Internet e computador

Aquela que, segundo os gestores, tem acesso à Internet e possui ao menos um computador (de mesa, portátil ou *tablet*).

Escola com acesso à Internet para uso dos alunos

Aquela que, segundo os gestores, tem acesso à Internet disponível para uso dos alunos na realização de atividades educacionais em ao menos um dos espaços escolares (sala da coordenação pedagógica ou da direção, sala dos professores ou sala de reunião, sala de aula, biblioteca ou sala de estudos para os alunos, laboratório de informática, sala de recursos de robótica, sala de recursos multifuncionais para Atendimento Educacional Especializado [AEE]).

Escola com computador para uso dos alunos

Aquela em que, segundo os gestores, há ao menos um computador (de mesa, portátil ou *tablet*) para uso dos alunos na realização de atividades educacionais.

Escola com acesso à Internet e computador para uso dos alunos

Aquela em que, segundo os gestores, há acesso à Internet e sua disponibilidade para os alunos em ao menos um dos espaços da escola (sala da coordenação pedagógica ou da direção, sala dos professores ou sala de reunião, sala de aula, biblioteca ou sala de estudos para os alunos, laboratório de informática, sala de recursos de robótica, sala de recursos multifuncionais para AEE) e a presença de ao menos um computador (de mesa, portátil ou *tablet*) para uso dos alunos na realização de atividades educacionais.

População-alvo

A população-alvo desta edição da pesquisa é composta de escolas públicas (estaduais, municipais ou federais) e particulares em atividade, localizadas tanto em áreas urbanas quanto rurais do Brasil e que oferecem ensino na modalidade regular, com turmas de Ensino Fundamental ou Médio. Fizeram parte da população-alvo desta edição da pesquisa os gestores escolares relacionados às turmas e aos níveis de ensino nas escolas consideradas pela pesquisa.

UNIDADES DE ANÁLISE E REFERÊNCIA

Esta edição da pesquisa contou com duas unidades de análise e referência:

- escolas públicas (municipais, estaduais ou federais) e particulares, localizadas em áreas urbanas e rurais, que ofereçam turmas regulares de Ensino Fundamental em Escolas de EF dos anos iniciais também foram consideradas ou Médio;
- diretores de escolas incluídas na população-alvo.

DOMÍNIOS DE INTERESSE PARA ANÁLISE E DIVULGAÇÃO

Os resultados para as unidades de análise e referência desta edição da pesquisa foram divulgados para domínios definidos com base nas variáveis e nos níveis descritos a seguir.

- **Região**: corresponde à divisão regional do Brasil, segundo critérios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), nas macrorregiões Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul.
- **Dependência administrativa**: corresponde ao tipo de subordinação administrativa da escola – pública municipal, pública estadual, pública federal ou particular. A categoria "públicas" inclui as dependências municipal, estadual e federal.
- **Área**: corresponde à situação da localização da escola, segundo critérios definidos pelo Inep, classificada como rural ou urbana.
- **Localização**: corresponde à localização de escolas situadas em capitais ou nos demais municípios, aqui denominados como do interior.
- **Nível de ensino mais elevado ofertado pela escola**: corresponde à classificação, de acordo com informações do Censo Escolar da Educação Básica, em: escolas que ofertam até Anos Iniciais do Ensino Fundamental; até Anos Finais do Ensino Fundamental; até Ensino Médio ou Educação Profissional.
- **Porte**: corresponde à classificação da escola em divisão de faixas de matrícula, de acordo com o Censo Escolar da Educação Básica, em: até 50 matrículas; de 51 a 150 matrículas; de 151 a 300 matrículas; de 301 a 500 matrículas; de 501 a 1 mil matrículas; e mais de 1 mil matrículas.
- **Unidade da Federação (UF)**: corresponde à classificação da escola, de acordo com a UF em que está localizada: um dos 26 estados ou o Distrito Federal.

Em relação às variáveis para as unidades de análise e referência para gestores escolares, acrescentaram-se aos domínios mencionados acima as seguintes características usadas para definir subgrupos que têm resultados divulgados separadamente:

- **sexo**: corresponde à divisão em feminino ou masculino;
- **faixa etária**: corresponde às faixas de idade em anos completos dos respondentes no dia da entrevista;
- **cor ou raça**: corresponde à autodeclaração em branca, preta, parda, amarela ou indígena, conforme classificação do IBGE.

Instrumentos de coleta

INFORMAÇÕES SOBRE OS INSTRUMENTOS DE COLETA

As entrevistas foram realizadas com questionário estruturado específico para abordagem e coleta de informações com diretores ou responsáveis pelas escolas. Mais informações sobre os instrumentos de coleta estão disponíveis na seção "Relatório de Coleta de Dados" desta pesquisa.

Plano amostral

A amostra probabilística foi estratificada com seleção de escolas com probabilidade proporcional ao número de matrículas (PPT) em um estágio (Silva *et al.*, 2021). A estratificação das escolas foi definida seguindo duas etapas, descritas a seguir.

ESTRATIFICAÇÃO

Inicialmente, o universo de escolas é separado em duas partes: escolas federais e demais escolas.

As escolas federais foram estratificadas por região e, dentro da região, por um indicador de capital *versus* interior. No interior, utilizou-se o indicador de tamanho da população do município em duas classes: "menos de 500 mil habitantes", "500 mil habitantes e mais".

As demais escolas foram subdivididas em estratos segundo:

- região;
- capital e interior, subdividido em duas classes, segundo o tamanho da população do município: "menos de 500 mil habitantes", "500 mil habitantes e mais";
- situação (rural ou urbana);
- dependência administrativa.

Nos estratos de capitais e de municípios de grande porte ("500 mil habitantes e mais"), as escolas foram as unidades primárias de amostragem (UPAs). Nos estratos de municípios menores ("menos de 500 mil habitantes"), dentro de cada estrato e município com escolas, foram formadas UPAs mediante agrupamento de até três escolas no mesmo município e estrato. Essa estratégia foi adotada para tentar aumentar a concentração espacial da amostra de escolas em um número menor de municípios.

CADASTRO E FONTES DE INFORMAÇÃO

O cadastro utilizado para seleção das escolas foi o Censo Escolar da Educação Básica, realizado pelo Inep. Com base no cadastro mais recente de escolas do Inep, foram separadas aquelas que satisfazem a todas as condições de elegibilidade para participar da população-alvo da pesquisa.

DIMENSIONAMENTO DA AMOSTRA

O dimensionamento da amostra foi feito de forma a permitir a obtenção de resultados para os seguintes domínios de interesse da pesquisa que estão no cadastro de escolas: região, dependência administrativa e localização.

Com base nesses domínios de interesse e nas estatísticas de taxa de resposta de pesquisas anteriores, foram estabelecidos os tamanhos de amostra desejáveis para que a pesquisa pudesse fornecer resultados com a margem de erro especificada. O tamanho da amostra está disponível no "Relatório de Coleta de Dados" desta edição.

SELEÇÃO DA AMOSTRA DE ESCOLAS

Dentro de cada estrato, as escolas ou UPAs foram selecionadas por amostragem com probabilidade proporcional ao tamanho da escola, medida em número de matrículas. O processo de seleção segue a metodologia de amostragem de Pareto, sendo a probabilidade de seleção dada por:

FÓRMULA 1

$$P_{hi}P_{ihi} = \frac{M_{hi}}{\sum_{i=1}^{N_h} M_{hi}} \frac{M_{ihi}}{\sum_{i=1}^{N_h} M_{ihi}}$$

$P_{hi}P_{ihi}$ é probabilidade de seleção da escola $\boldsymbol{i}$ do estrato $\boldsymbol{h}$

$M_{hi}M_{ihi}$ é o total de matrículas da escola $\boldsymbol{i}$ do estrato $\boldsymbol{h}$

N_h é o total de escolas no estrato $\boldsymbol{h}$

Coleta de dados em campo

MÉTODO DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas telefônicas usando o método entrevista assistida por computador (do inglês *computer-assisted telephone interviewing* – CATI). Mais informações sobre a coleta de dados em campo estão disponíveis na seção "Relatório de Coleta de Dados".

Cabe destacar que a pesquisa conta com o apoio institucional do Ministério da Educação (MEC), por meio da Secretaria de Educação Básica (SEB), do Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed), da União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime) e do Inep no contato com as escolas e as redes de ensino, a fim de informá-las sobre a pesquisa e de solicitar a autorização dos responsáveis para a realização das entrevistas.

Processamento de dados

PROCEDIMENTOS DE PONDERAÇÃO

A ponderação da pesquisa parte do cálculo de pesos básicos resultantes das probabilidades de seleção em cada estágio, sobre os quais são aplicadas correções de não resposta. Os pesos são calibrados para totais conhecidos da população-alvo da pesquisa.

Peso das escolas

A cada escola da amostra foi associado um peso amostral básico, obtido pela razão entre o tamanho da população e o tamanho da amostra no estrato de seleção correspondente. O peso básico foi calculado como inverso da probabilidade de seleção de escolas em cada estrato, expresso pela equação da Fórmula 2.

FÓRMULA 2

$$w_{hi} = \frac{\sum_{i=1}^{N_h} M_{hi}}{M_{hi} \times n_h} w_{ihi} = \frac{\sum_{i=1}^{N_h} M_{ihi}}{M_{ihi} \times n_h}$$

$w_{hi} w_{ihi}$ é o peso básico da escola i do estrato h

$M_{hi} M_{ihi}$ é o total de matrículas da escola i do estrato h

N_h é o total de escolas no estrato h

n_h é o total de escolas selecionadas na amostra do estrato h

Correção de não resposta

Para compensar os casos nos quais escolas selecionadas não responderam à pesquisa, foi feito um ajuste para correção de não resposta nos pesos das escolas que responderam à pesquisa. Como cada estrato pode possuir um contingente diferente de escolas respondentes, o ajuste foi feito separadamente dentro de cada estrato de seleção por meio da Fórmula 3.

FÓRMULA 3

$$w_{hi}^{r} = w_{ih} \times \frac{\sum_{i=1}^{n_h} w_{hi}}{\sum_{i=1}^{n_h} w_{hi} \times I_h^r} w_{ihi}^{r} = w_{ih} \times \frac{\sum_{i=1}^{n_h} w_{ihi}}{\sum_{i=1}^{n_h} w_{ihi} \times I_h^r}$$

w_{ih}^{r} é o peso da escola i do estrato h corrigido para não resposta

w_{ih} é o peso básico do desenho amostral da escola i do estrato h

I_h^r é uma variável indicadora que recebe valor 1, se a escola i do estrato h respondeu, e 0, caso contrário

Calibração

Os pesos das escolas respondentes já ajustados para não resposta foram calibrados para os totais de escolas por UF, dependência administrativa, localização (capital ou interior), situação (urbana ou rural), existência de acesso à Internet e existência de banda larga. Os totais das variáveis de calibração foram obtidos no cadastro do Censo Escolar da Educação Básica, de onde foram selecionadas as amostras. As variáveis de existência de acesso à Internet e de banda larga também foram obtidas por meio do Censo Escolar, e não dos resultados da pesquisa TIC Educação. O método utilizado foi o ajuste iterativo sobre marginais, também conhecido por pós-estratificação multivariada incompleta ou *raking* (Silva *et al.*, 2021). O peso final das escolas é: w_{ih}^{C}.

ERROS AMOSTRAIS

Os cálculos das medidas ou estimativas dos erros amostrais dos indicadores da pesquisa TIC Educação levaram em consideração o plano amostral e os ajustes de não resposta e calibração empregados na pesquisa. Foi utilizado o método do conglomerado primário (do inglês *ultimate cluster*) para avaliação de variâncias para estimadores de totais em planos amostrais de múltiplos estágios. Proposto por Hansen *et al.* (1953), o método considera apenas a variação entre informações disponíveis no nível das UPAs, tratando-as como se tivessem sido selecionadas do estrato com reposição da população.

Com base nesse conceito, é possível considerar a estratificação e a seleção com probabilidades desiguais, tanto para as unidades primárias quanto para as demais unidades de amostragem. A premissa para permitir a aplicação desse método é que estejam disponíveis estimadores não viciados dos totais da variável de interesse para cada um dos conglomerados primários selecionados. Esse método fornece a base para vários pacotes estatísticos especializados em cálculo de variâncias considerando o plano amostral.

A partir das variâncias estimadas, divulgam-se os erros amostrais expressos pela margem de erro. Para a divulgação, as margens de erros foram calculadas para um nível de confiança de 95%. Isso significa que, se a pesquisa for repetida várias vezes, em 95% delas o intervalo de confiança conterá o verdadeiro valor populacional. Outras medidas derivadas dessa estimativa de variabilidade são comumente apresentadas, tais como: erro padrão, coeficiente de variação ou intervalo de confiança.

O cálculo da margem de erro considera o produto do erro padrão (raiz quadrada da variância do estimador) como o valor 1,96 (valor da distribuição normal que corresponde ao nível de confiança escolhido de 95%). Esses cálculos são feitos para cada estimativa de indicador em cada uma das tabelas, o que assegura que todas as tabelas de indicadores possuem margens de erro relacionadas a cada estimativa apresentada em cada célula da tabela.

Disseminação dos dados

Os resultados da TIC Educação são apresentados de acordo com as variáveis descritas no item "Domínios de interesse para análise e divulgação". Arredondamentos fazem com que, em alguns resultados, a soma das categorias parciais difira de 100% em questões de resposta única. O somatório de frequências em questões de respostas múltiplas usualmente é diferente de 100%. Vale ressaltar que, nas tabelas de resultados, o traço (–) é utilizado para representar a não resposta ao item. Por outro lado, como os resultados são apresentados sem casa decimal, as células com valor zero indicam que houve resposta ao item, mas ele é explicitamente maior do que zero e menor do que um (após arredondamento).

Os resultados desta pesquisa são publicados em formato *online* e disponibilizados no *website* do Cetic.br|NIC.br (https://www.cetic.br), na aba "Indicadores". As tabelas de proporções, totais e margens de erros calculadas para cada indicador estão disponíveis para *download* em português, inglês e espanhol. Mais informações sobre a documentação, os metadados e as bases de microdados estão disponíveis na página de microdados (https://www. cetic.br/microdados/).

Referências

Hansen, M. H., Hurwitz, W. N., & Madow, W. G. (1953). *Sample survey methods and theory*. John Wiley & Sons.

International Association for the Evaluation of Educational Achievement. (2009a). *Sites 2006 Technical Report – Second Information Technology in Education Study*. http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/SITES_2006_Technical_Report.pdf

International Association for the Evaluation of Educational Achievement. (2009b). *Sites 2006 User Guide for the International Database*. http://pub.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/SITES_2006_IDB_User_Guide.pdf

Silva, P. L. N., Bianchini, Z. M., & Dias, A. J. R. (2021). *Amostragem: teoria e prática usando R*. https://amostragemcomr.github.io/livro

União Internacional de Telecomunicações. (2020). *Manual for measuring ICT access and use by households and individuals*. https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/manual.aspx