



CONECTIVIDADE EM ESCOLAS PÚBLICAS

Uma abordagem na direção de uma Internet Significativa



GOVERNANÇA DE INTERNET NO BRASIL

Modelo que permite inovação e alimenta o desenvolvimento tecnológico



A atual composição do CGI.br foi estabelecida pelo [Decreto Nº 4.829](#), de 3 de setembro de 2003, da Presidência da República. Integram o CGI.br, 9 representantes do setor governamental, 4 do setor empresarial, 4 do terceiro setor, 3 da comunidade científica e tecnológica e 1 representante de notório saber em assuntos de Internet.

registro.br

Registro de Domínios e Designação de Blocos IPS

cetic.br

Indicadores sobre uso, acesso, apropriação TIC

ceweb.br

Tecnologias Web

W3C Brazil

Padrões Web

cert.br

Mapeamento e resposta de Incidentes

ceptr.br

Projetos Mapeamento, Análise e Apoio Infra-Estrutura

ix.br

Troca de Tráfego

SUMÁRIO

01 OBJETIVO

Qual a motivação para definição dos parâmetros de velocidade no contexto escolar?

02 REFERÊNCIAS INTERNACIONAIS

Experiência de outros países ou agências multilaterais

03 VELOCIDADE e USOS

Uma abordagem pedagógica por tipos de aplicações.

04 TERRITÓRIOS E TECNOLOGIAS

Diferentes opções de conectividade



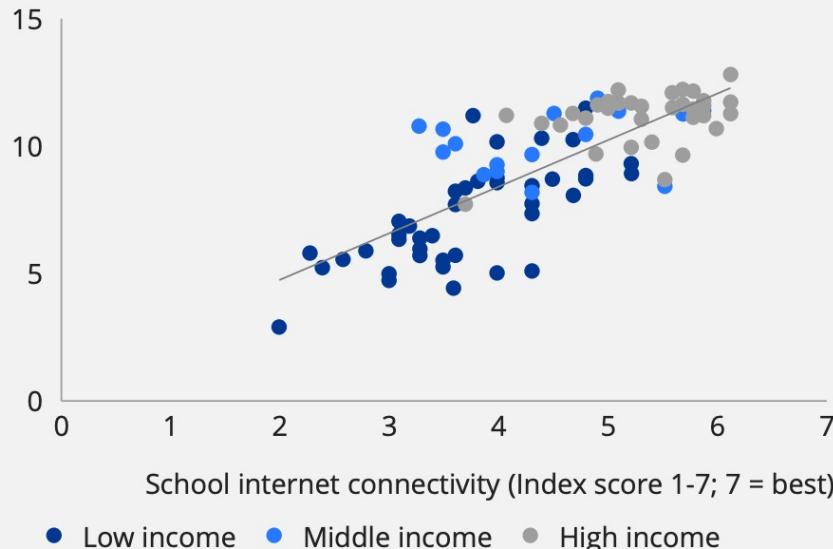


OBJETIVO

Apresentar argumentos técnicos e embasamentos que possam apoiar a discussão sobre definições de parâmetros de conectividade no âmbito escolar.

CONECTIVIDADE EM ESCOLAS

Education quality
(learning-adjusted years of schooling)



Ao trabalhar para reduzir a exclusão digital:

- Trabalhar por uma **cidadania digital**
- Os indivíduos podem caminhar em direção a uma segurança financeira e de emprego.
- Oportunidade de oferta e demanda de **empregos qualificados**.
- Gera um aumento do número de empregos e **desenvolvimento social/econômico**.
- As escolas podem proporcionar benefícios não só para os estudantes, mas também para a comunidade em geral – a **escola serve como centro de conectividade**

Fonte: Adaptado de GIGA/UNICEF.





REFERÊNCIAS INTERNACIONAIS

Experiência de outros países ou agências multilaterais sobre conectividade em escolas

CONECTIVIDADE EM ESCOLAS



Global (GIGA)

Mínimo de 10Mbps por escola



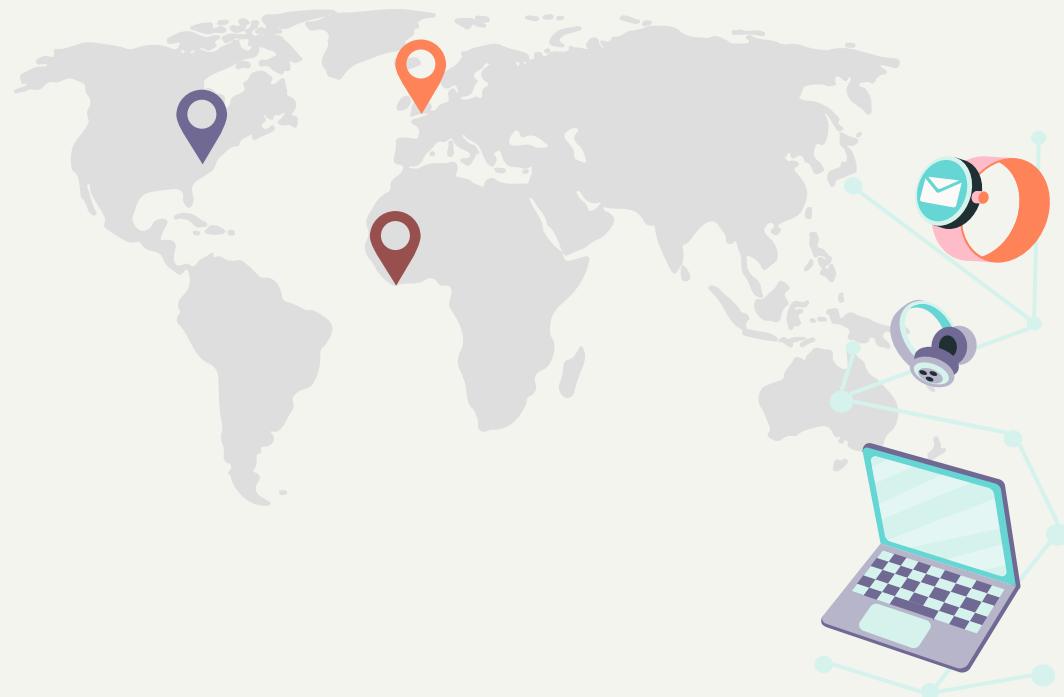
Reino Unido

Mínimo de 100Mbps para qualquer escola



FCC (EUA)

Meta de 1Mbps/estudante até 2018 nos EUA



CONECTIVIDADE EM ESCOLAS (UNICEF)

20 Mbps por escola 1 Mbps por 20 estudantes
Pacotes de dados com no mínimo 100 GB

01

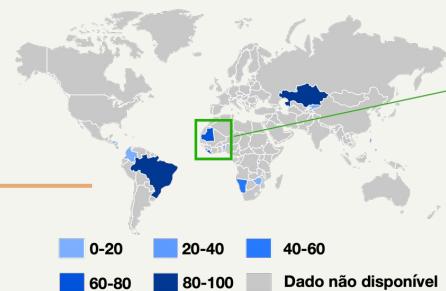
Estabelece **critério**
mínimo: 10 Mbps.

02

Respeita escolas com
tamanhos diferentes.

03

Realidade mais adversa em
termos de conectividade do
que a brasileira.



0-20 20-40 40-60
60-80 80-100 Dado não disponível



CONECTIVIDADE EM ESCOLAS (GB)

Mínimo de 100Mbps para todas as escola

01

Território mais homogêneo, diferente da realidade brasileira.

02

Escolas com tamanhos diferentes tem o mesmo referencial

03

Não endereça uma conectividade significativa.



CONECTIVIDADE EM ESCOLAS (EUA)

Meta de 1Mbps/estudante até 2018 nos EUA*

01

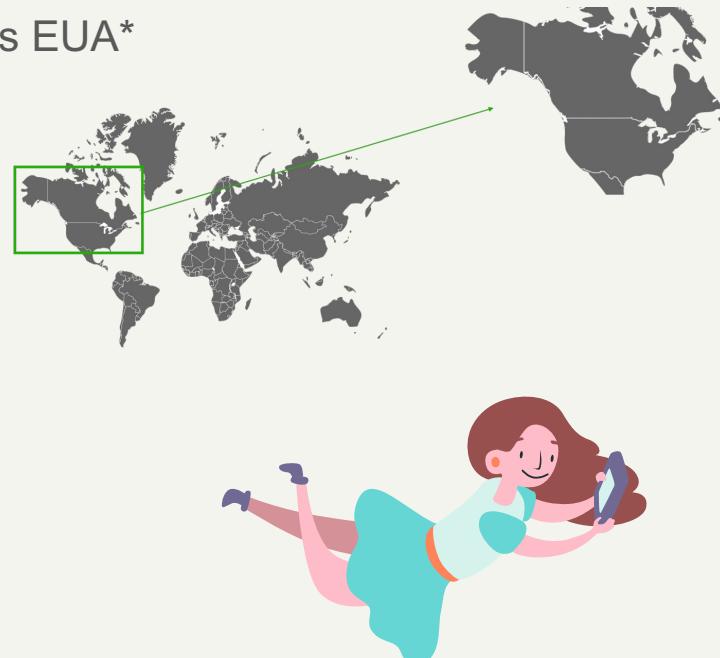
Abordagem por uso
dos tipos de
tecnologia

02

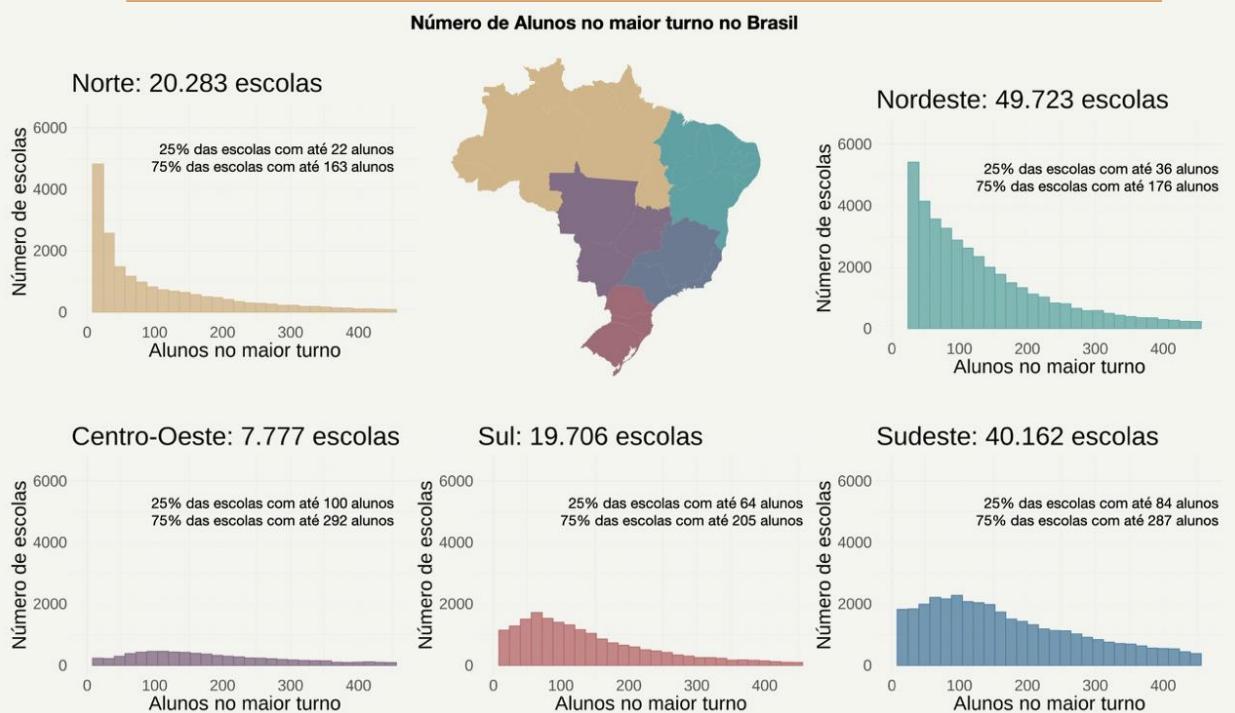
Respeita diferenças
de tamanho de
escolas

03

Desafio de realidade
geográfica extensa e
diversa.



CONECTIVIDADE EM ESCOLAS (BRASIL)



Sugestão: 1Mbps por estudante no maior turno.

- Respeita escolas com **tamanhos diferentes**.
- Abordagem pedagógica por uso dos **tipos de tecnologia**

VELOCIDADE DE INTERNET E OS USOS POSSÍVEIS

Uma abordagem pedagógica por tipos de aplicações.



VELOCIDADE POR CATEGORIAS DE USOS DA INTERNET

ATIVIDADE	VELOCIDADE DE DOWNLOAD MÍNIMA	LATÊNCIA MÁXIMA	PERDA DE PACOTES
Atividade de Áudio	0,3 Mbps	128 ms	2%
Buscas e email, Redes Sociais, Vídeo chamada pessoal padrão	1 Mbps	300 ms	2%
Download de arquivos (13 minutos para 5Gb)	5 Mbps	80 ms	2%
Jogos on-line	3,75 Mbps	90 ms	1%
Streaming de vídeos	3 Mbps	60 ms	0,5%



Atividades de uso geral

navegação web, e-mail, o envio de mensagens, a leitura de notícias



Áudio

atividades de streaming de áudio, podcasts e ligações VoIP



Jogos

jogos e aplicativos on-line e multiplayer



Streaming de vídeos

atividades de videoconferência e streaming de vídeos e filmes on-line

VELOCIDADE POR CATEGORIAS DE USOS DA INTERNET

ATIVIDADE	VELOCIDADE DE DOWNLOAD MÍNIMA	LATÊNCIA MÁXIMA	PERDA DE PACOTES
Atividade de Áudio	0,3 Mbps	128 ms	2%
Buscas e email, Redes Sociais, Vídeo chamada pessoal padrão	1 Mbps	300 ms	2%
Download de arquivos (13 minutos para 5Gb)	5 Mbps	80 ms	2%
Jogos on-line	3,75 Mbps	90 ms	1%
Streaming de vídeos	3 Mbps	60 ms	0,5%



Atividades de uso geral

navegação web, e-mail, o envio de mensagens, a leitura de notícias



Áudio

atividades de streaming de áudio, podcasts e ligações VoIP



Jogos

jogos e aplicativos on-line e multiplayer



Streaming de vídeos

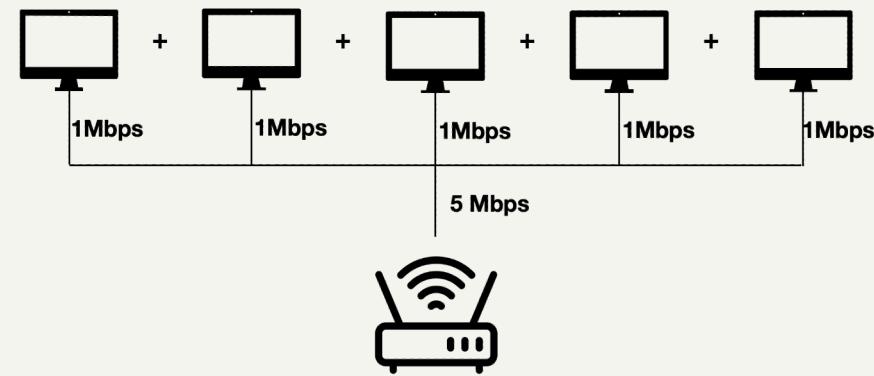
atividades de videoconferência e streaming de vídeos e filmes on-line

VELOCIDADE POR CATEGORIAS DE USOS DA INTERNET

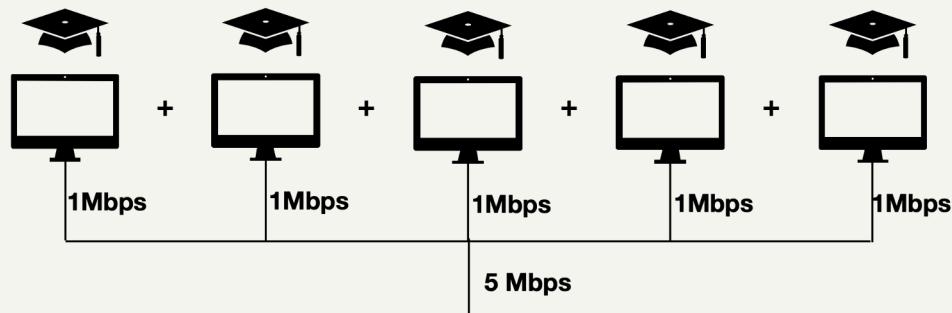
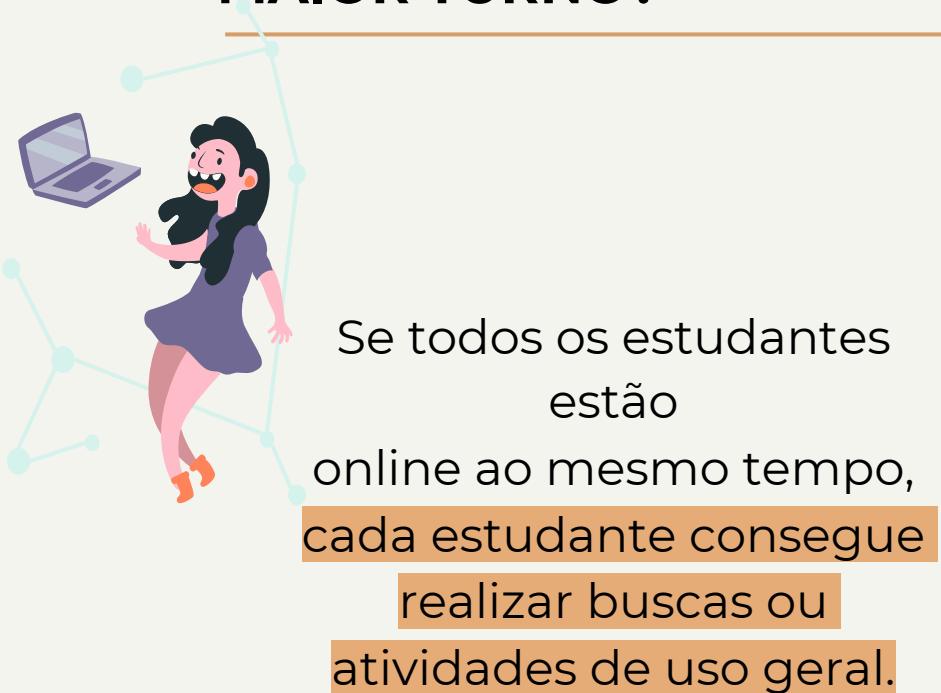
O que um usuário pode fazer com 1Mbps?

E se múltiplas pessoas utilizarem ao mesmo tempo (múltiplas conexões)?

ATIVIDADE	VELOCIDADE DE DOWNLOAD MÍNIMA	LATÊNCIA MÁXIMA	PERDA DE PACOTES
Atividade de Áudio	0,3 Mbps	128 ms	2%
Buscas e email, Redes Sociais, Vídeo chamada pessoal padrão	1 Mbps	300 ms	2%
Download de arquivos (13 minutos para 5Gb)	5 Mbps	80 ms	2%
Jogos on-line	3,75 Mbps	90 ms	1%
Streaming de vídeos	3 Mbps	60 ms	0,5%



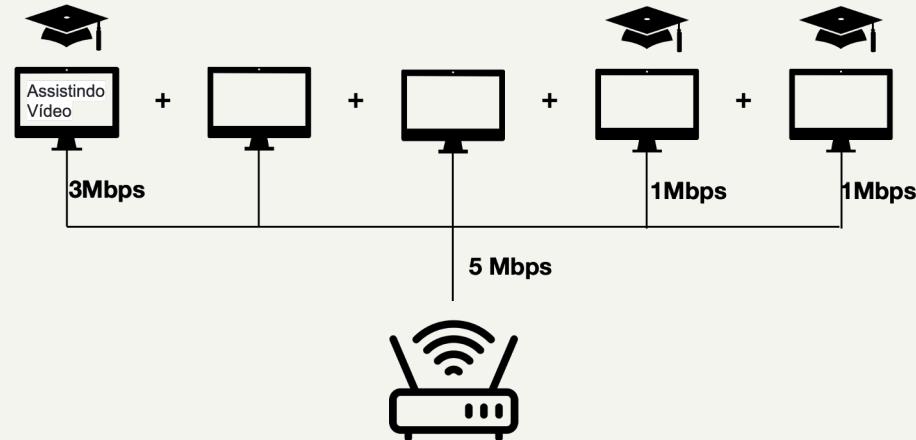
O QUE É POSSÍVEL FAZER COM 1MBPS/ALUNO NO MAIOR TURNO?



O QUE É POSSÍVEL FAZER COM 1MBPS/ALUNO NO MAIOR TURNO?



Mas não é esperado ou desejado que todos os alunos estejam online ao mesmo tempo realizando as mesmas atividades.



Possibilidade de usos mais complexos

O QUE É POSSÍVEL FAZER COM 1MBPS/ALUNO NO MAIOR TURNO?

1 - Todos os estudantes do turno podem fazer uso geral da Internet ao mesmo tempo, como acessar o e-mail, sites de notícias ou realizar buscas no Google, por exemplo.

Atende escolas que fazem pouco uso de jogos pedagógicos ou vídeos, mas que pretendem inserir os alunos no mundo digital.

2 - Metade dos estudantes do turno podem acessar a internet ao mesmo tempo, sendo que destes, 1 em cada 3 podem realizar atividades com vídeo.

Escolas que fazem uso mais frequente da Internet nas práticas pedagógicas, com grupos de estudantes que assistem recursos de vídeo de forma compartilhada.

3 - $\frac{1}{4}$ dos estudantes daquele turno podem realizar atividades com vídeo na Internet ao mesmo tempo.

Escolas que tenham utilização sistemática de atividades em vídeo em um determinado momento para cada turma.



DEFINIR VELOCIDADE MÍNIMA?

Mínimo de 20 Mbps? 50 Mbps?

Para escolas com menos de 20 alunos, espera-se que tenham menos turmas

Existe menor margem para variação nas possibilidades de uso (ex. Uma sala usando vídeo já representa 30% da escola assistindo vídeo; i.e. 8Mbps requeridos).

Também, o uso administrativo que antes era residual, passa a ser parte importante da velocidade ocupada.

A variação no que o provedor entrega ao longo do dia também deixa de ser residual. Se ele entrega 2Mbps a menos do que o contratado, isso já representa 10% da Internet e pode impossibilitar o uso administrativo.

Para estabelecimentos de saúde, fala-se em 50Mbps

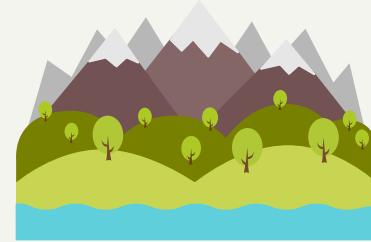
Portanto, é interessante pensar em uma velocidade capaz de acomodar as ressalvas anteriores





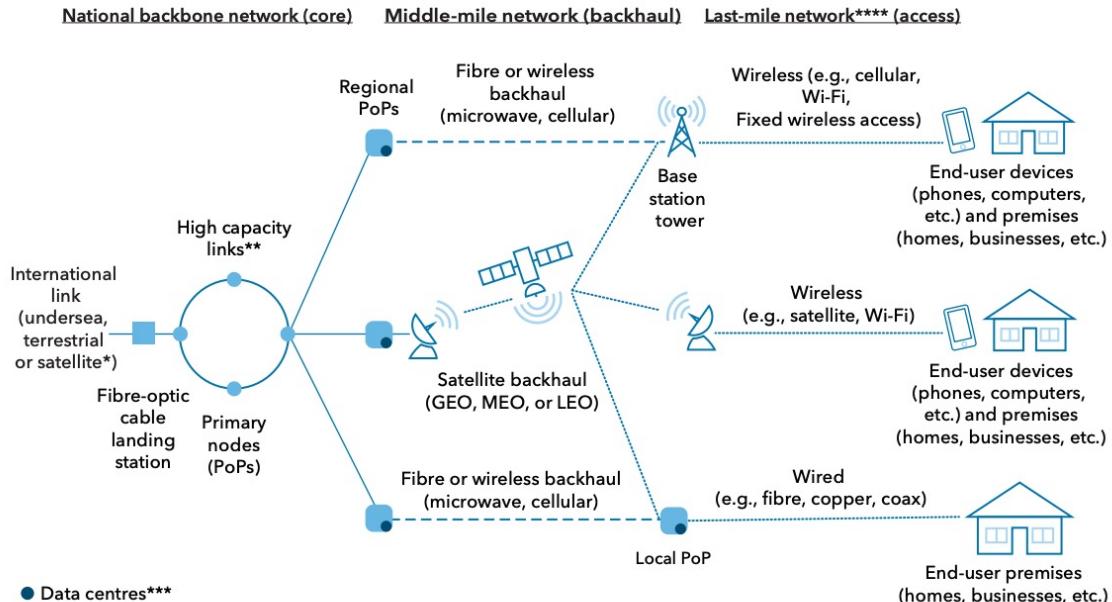
TERRITÓRIOS E TECNOLOGIAS DE ACESSO

Uma visão geral sobre as diferentes opções de conectividade em diferentes territórios.



SOLUÇÕES DIFERENTES PARA CONECTIVIDADE

Figure 2. Telecommunication network components supporting last-mile interventions in developing countries



Source: Authors, adapted from various sources

The Last-mile Internet Connectivity Solutions Guide Sustainable connectivity options for unconnected sites 2020



TRADE-OFFS ENTRE TIPOS DE TECNOLOGIA/MEIO DE ACESSO



Característica

Terrestre

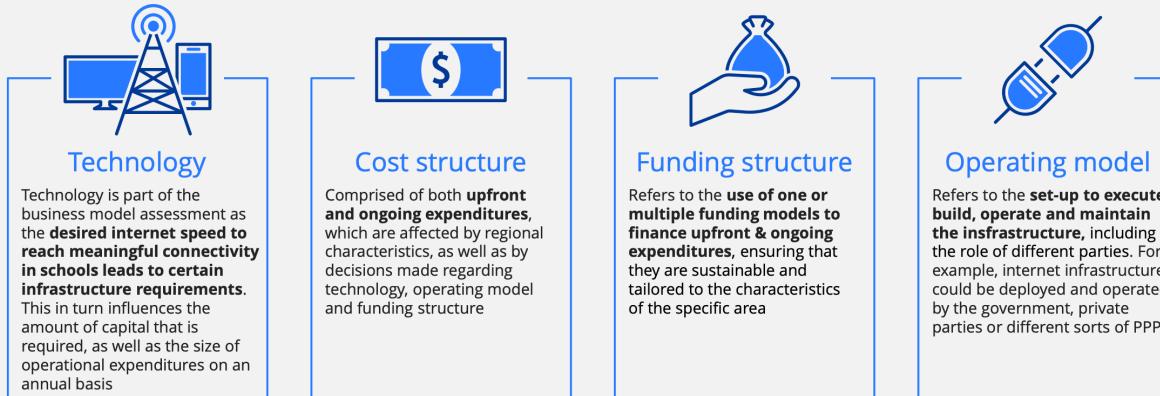
Satélite

	Fibra	WISP	4G	5G	GEO	LEO
Velocidade	Altíssima Pode suportar > 10Gbps	Altíssima Pode suportar > 10Gbps	Média Máximo de 300 Mbps	Alta muito incipiente para fornecer capacidade exata	Baixa-Média Normalmente < 100 Mbps	Média ~50-150Mbps
Latência	Baixíssimo 11-14ms	Varia Depende da distância	Média < 40ms	Baixíssima muito incipiente para fornecer capacidade exata	Alta > 500 ms	Baixa [20-40]ms
Mais adequado em..	Urbano denso, longo curso urbano	Urbano, rural, áreas de difícil acesso	Suburbano, rural (urbanas fibra deve ser preferencial)	Suburbano, rural (urbanas fibra deve ser preferencial)	Países/regiões cobertas com um único GEO	Cobertura global
Escalabilidade	Fácil Pequenas atualizações incrementais	Fácil Rádios podem ser instalados.	Média Limitações de espectro	Média Limitações de espectro	Difícilíssimo Requer outros satélites	Difícilíssimo Requer outros satélites
Construção de novas áreas	Difícil Expansão rede física	Média Depende de terminações de fibra	Média banda média e alta preferida	Média banda média e alta preferida	Fácil Uma vez lançado cobertura país	Fácil Uma vez lançado cobertura global

FRAMEWORK PARA ABORDAR A MELHORIA DE CONECTIVIDADE ESCOLAR

A 4-element business model framework is a useful approach for improving school connectivity

BUSINESS MODEL in this report is defined an interlinkage of technology, cost structure, funding structure, and operating model that define the overall approach to the infrastructure deployment



Fonte: Meaningful school connectivity: An assessment of sustainable business models Giga in collaboration with Boston Consulting Group (BCG)

METODOLOGIA



OBJETIVO

Investigar o acesso, o uso e a apropriação de tecnologias digitais em escolas públicas e particulares brasileiras que ofereçam Ensino Fundamental e Médio, em relação ao uso desses recursos por estudantes e educadores em atividades de ensino e de aprendizagem, assim como por gestores em atividades de gestão escolar.



POPULAÇÃO-ALVO

Escolas públicas ativas (municipal, estadual e federal) e particulares, localizadas em áreas urbanas e rurais, que oferecem turmas na modalidade regular de Ensino Fundamental e Médio. **Coordenadores pedagógicos** e **gestores escolares** que atuam nestas instituições. **Alunos** de Ensino Fundamental (4º ou 5º ano em diante) e Ensino Médio e os **professores** que lecionam para estas turmas.



METODOLOGIA DE COLETA DE DADOS

Face-a-face (*computer-assisted personal interviewing [CAPI]*)



PERÍODO DE COLETA DE DADOS

Outubro de 2022 a maio de 2023



COBERTURA

Nacional



ENTREVISTAS REALIZADAS

10.448 entrevistas

1.394 escolas

959 gestores

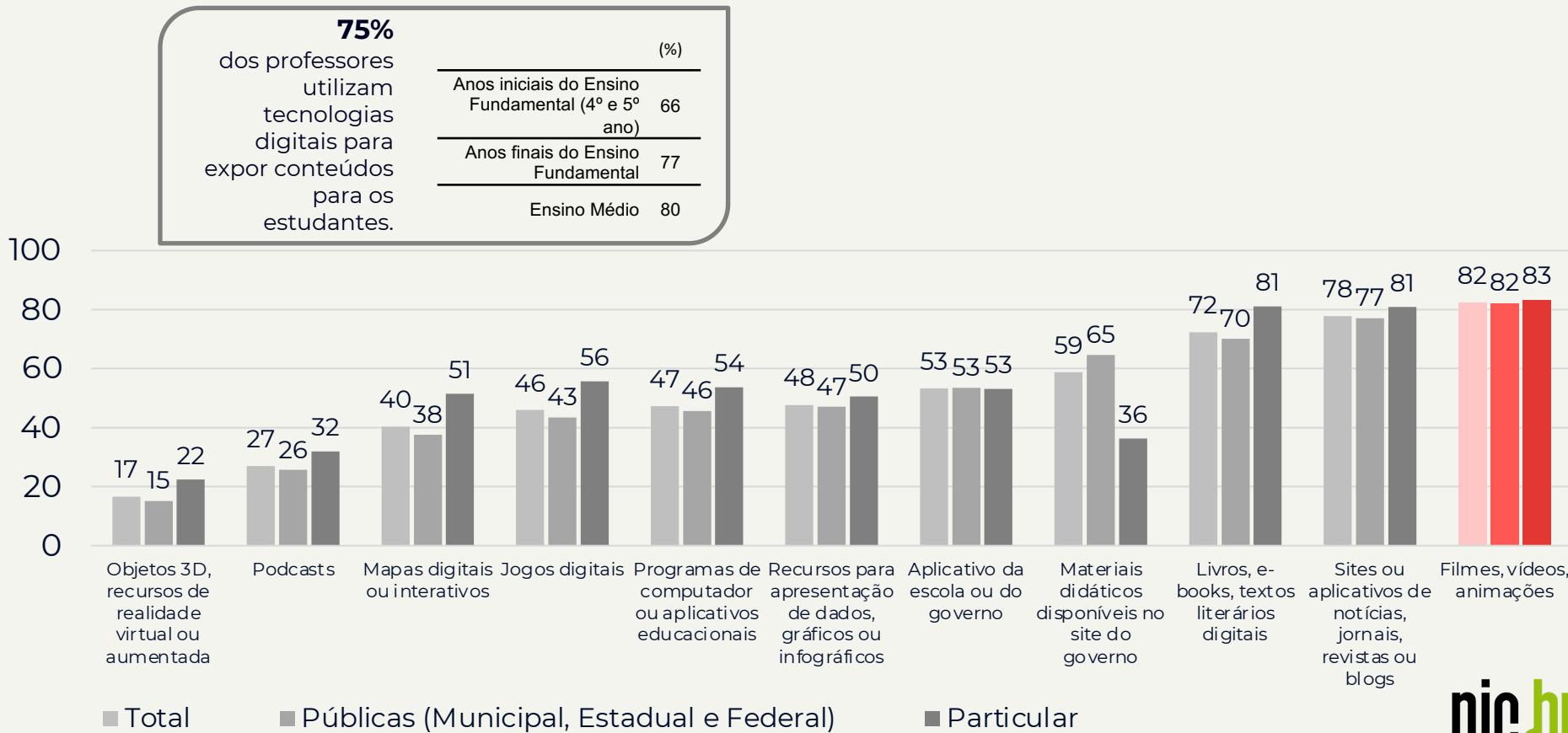
873 coordenadores

1.424 professores

7.192 alunos

PROFESSORES, POR TIPOS DE RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS UTILIZADOS NA PREPARAÇÃO DE AULAS OU ATIVIDADES PARA OS ALUNOS NOS 12 MESES ANTERIORES À REALIZAÇÃO DA PESQUISA (2022)

Total de professores de escolas de Ensino Fundamental e Médio (%)



ALUNOS, POR USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EM ATIVIDADES EDUCACIONAIS NA ESCOLA (2022)

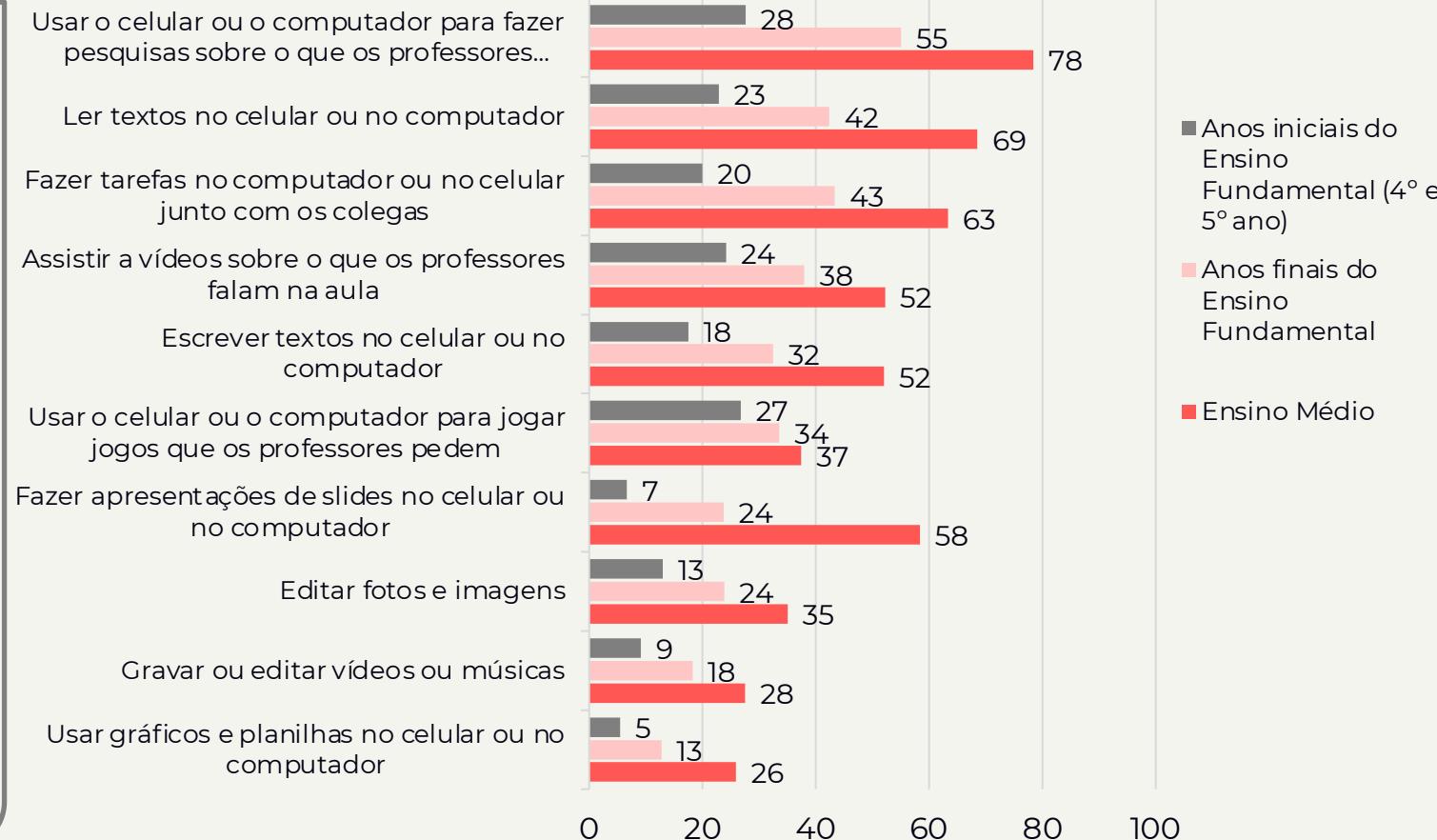
Total de alunos de escolas de Ensino Fundamental e Médio usuários de Internet (%)

76%
dos alunos de escolas públicas (municipais, estaduais e federais) de Ensino Fundamental e Médio acessam a Internet na escola

61%
das escolas públicas possuem disponibilidade de acesso à Internet para os alunos na sala de aula

45%
das escolas públicas liberam o uso do Wi-Fi para os alunos

54%
dos alunos de escolas públicas acessam a Internet por meio do telefone celular na escola



OBRIGADO!

Vocês gostariam de fazer perguntas?

Paulo Kuester Neto - kuester@nic.br

+55 11 5509-3537

<https://nic.br>

