



CONECTIVIDADE EM ESCOLAS PÚBLICAS

Uma abordagem na direção de uma Internet Significativa

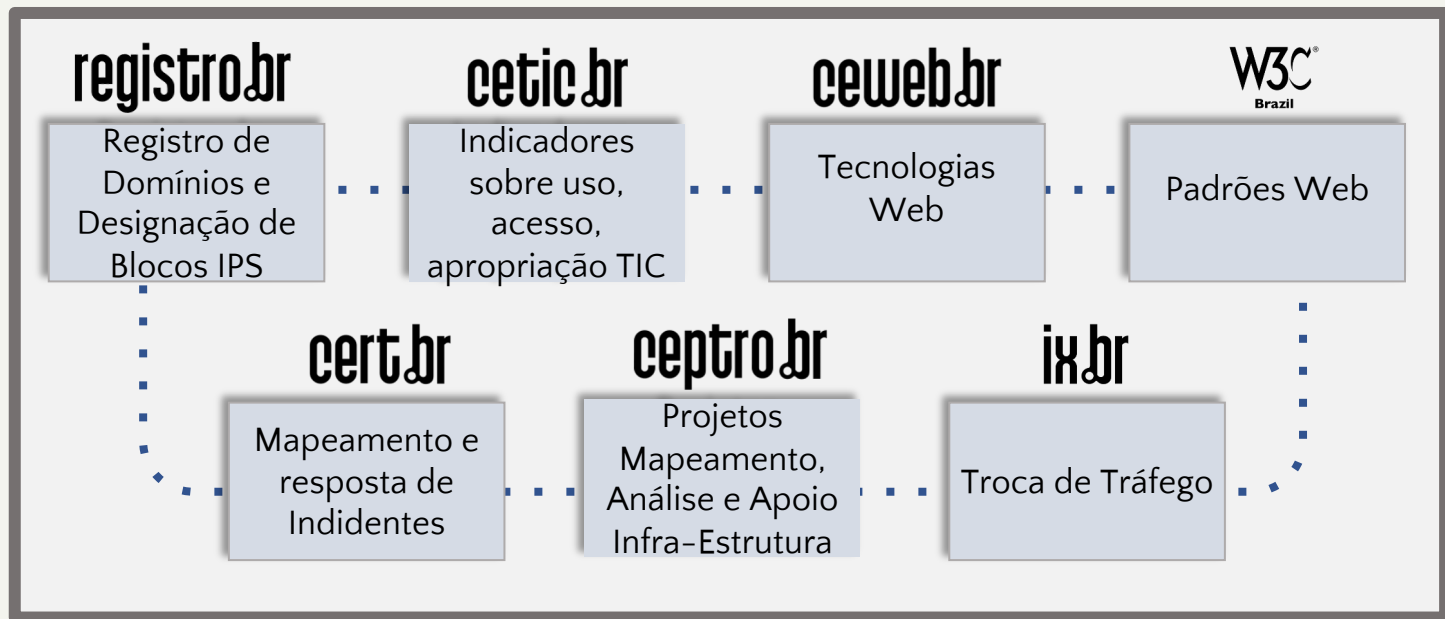


GOVERNANÇA DE INTERNET NO BRASIL

Modelo que permite inovação e alimenta o desenvolvimento tecnológico



A atual composição do CGI.br foi estabelecida pelo [Decreto N° 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.



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





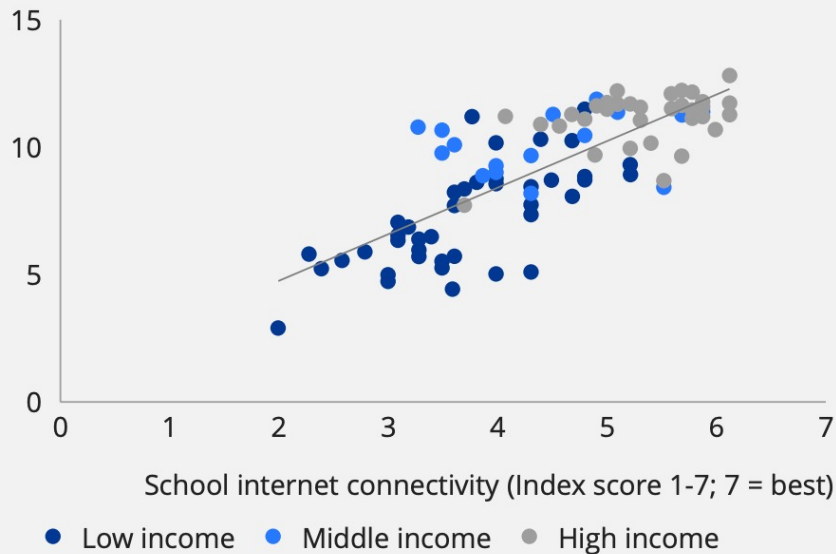
nic.br

OBJETIVO

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

CONECTIVIDADE EM ESCOLAS

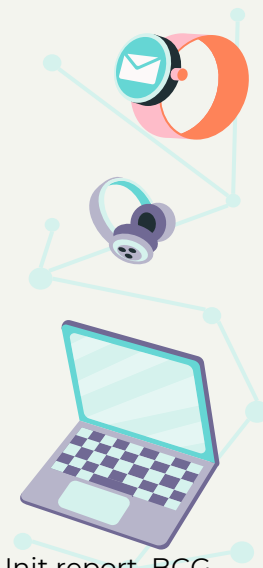
Education quality
(learning-adjusted years of schooling)



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)

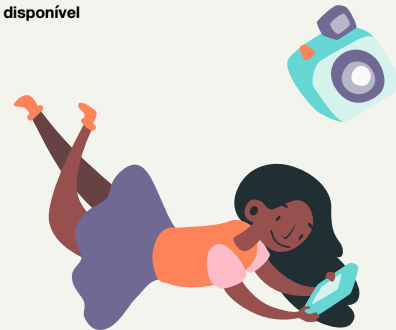
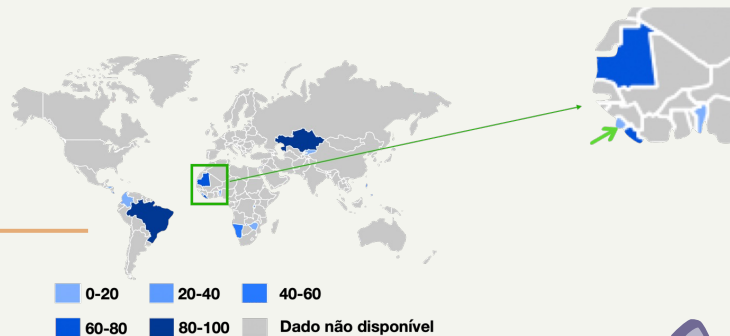
Meta de 1Mbps/estudante até 2018 nos EUA



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.



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

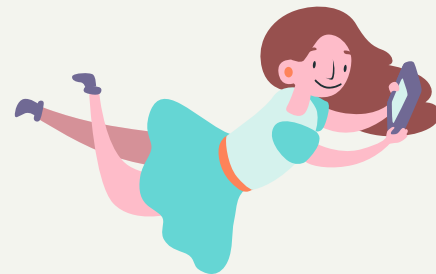
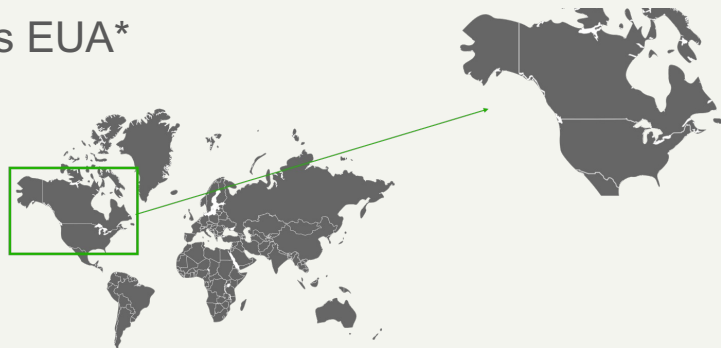
Abordagem por uso dos tipos de tecnologia

02

Respeita diferenças de tamanho de escolas

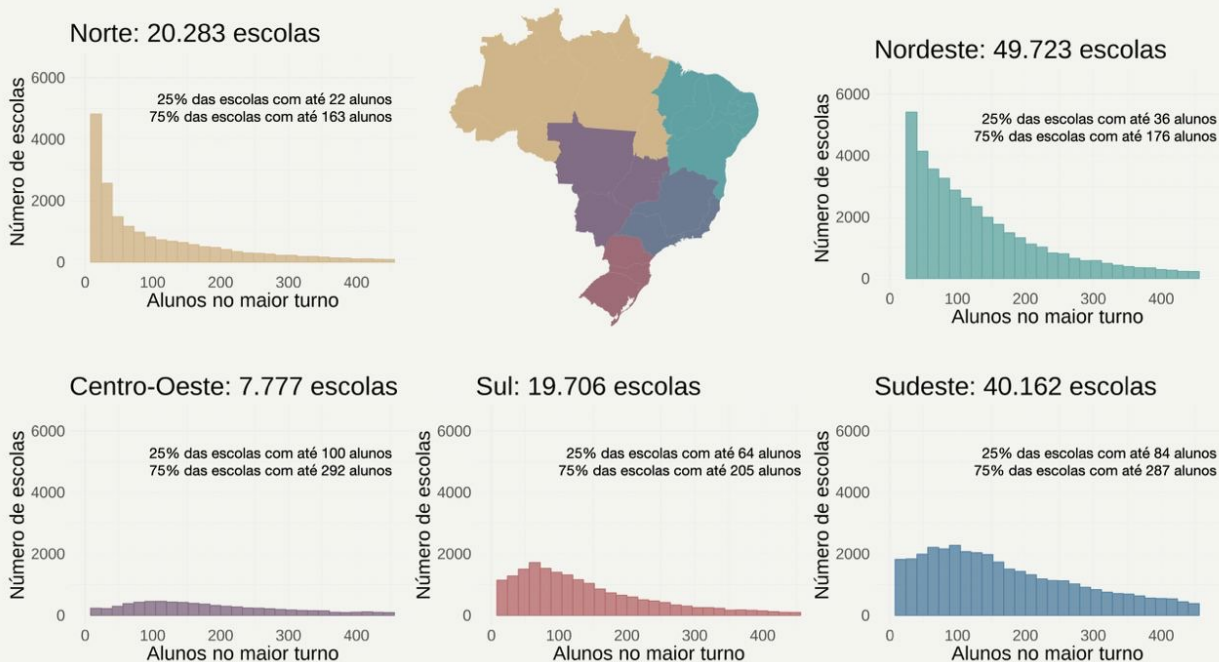
03

Desafio de realidade geográfica extensa e diversa.



CONECTIVIDADE EM ESCOLAS (BRASIL)

Número de Alunos no maior turno no 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



Aúdio

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



Aúdio

atividades de streaming de áudio, podcasts e ligações VoIP



Jogos

jogos e aplicativos on-line e multiplayer



Streaming de vídeos

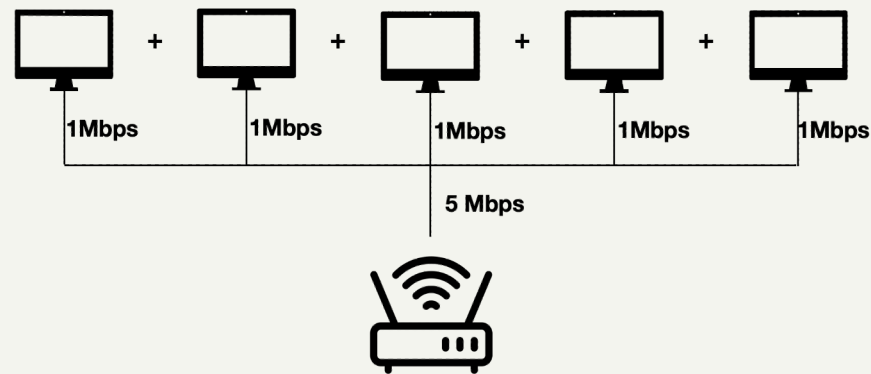
atividades de videoconferência e streaming de vídeos e filmes on-line

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)?

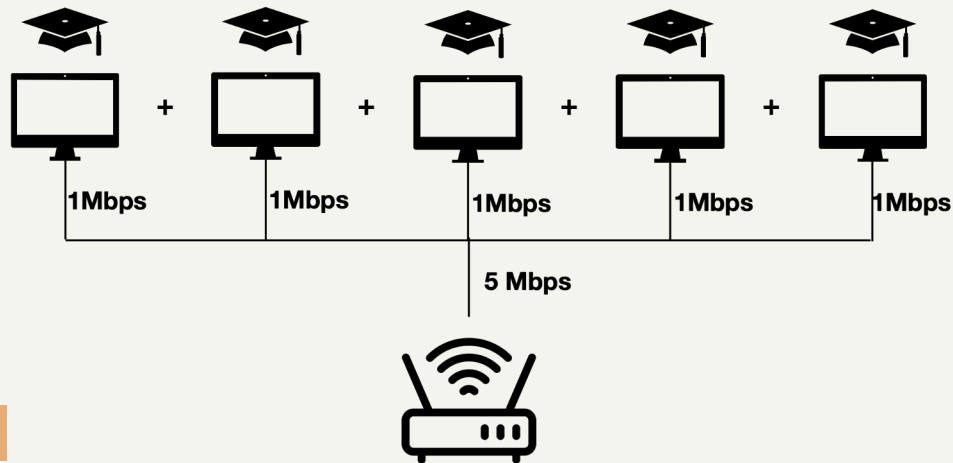
ATIVIDADE	VELOCIDADE DE DOWNLOAD MÍNIMA	LATÊNCIA MÁXIMA	PERDA DE PACOTES
Atividade de Áudio	0,3 Mbps	128 ms	2%
Buscas e email, Redes Sociais, Vídeo chamada pessoal padrão	1 Mbps	300 ms	2%
Download de arquivos (13 minutos para 5Gb)	5 Mbps	80 ms	2%
Jogos on-line	3,75 Mbps	90 ms	1%
Streaming de vídeos	3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



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



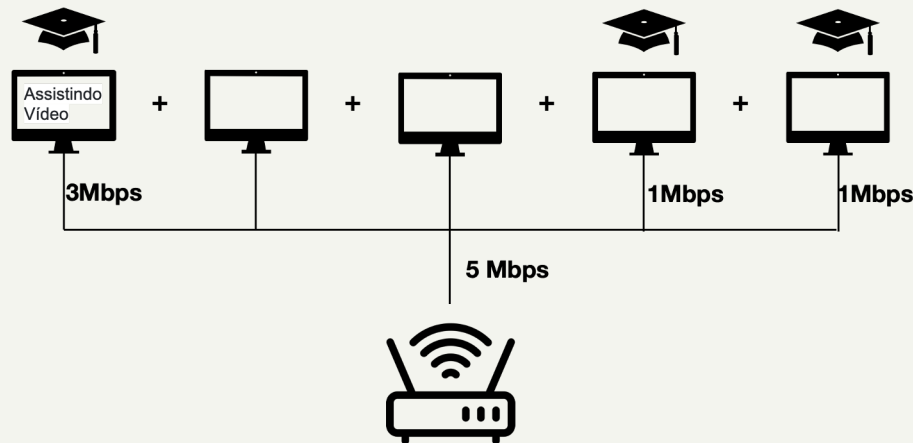
Se todos os estudantes
estão
online ao mesmo tempo,
cada estudante consegue
realizar buscas ou
atividades de uso geral.



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**

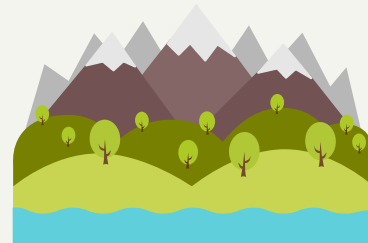
Portanto, é interessante pensar em uma velocidade capaz de acomodar as ressalvas anteriores





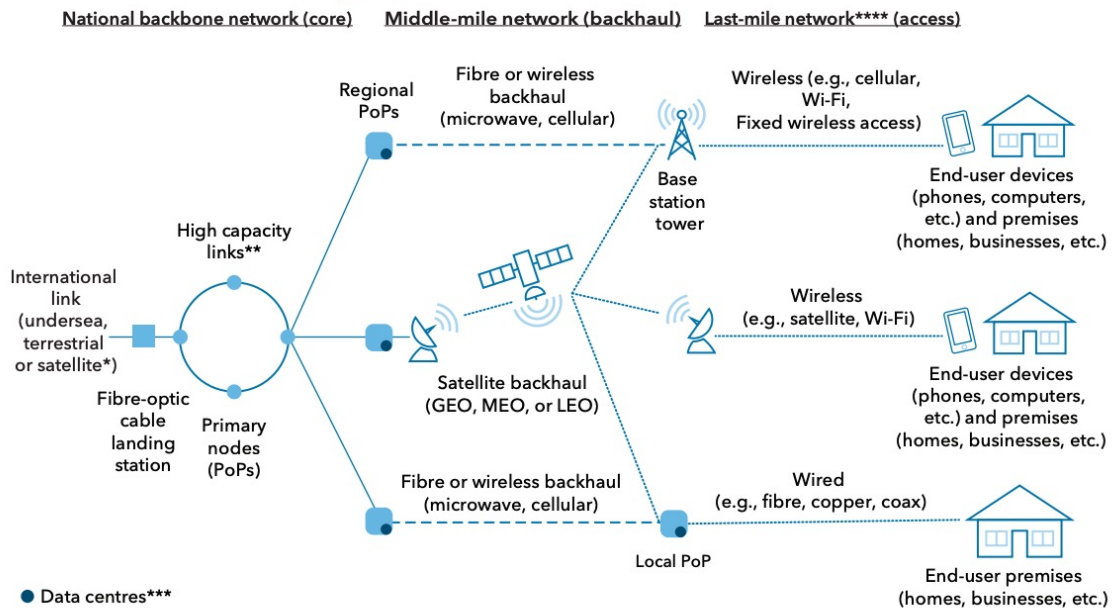
TERRITÓRIOS E TECNOLOGIAS DE ACESSO

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



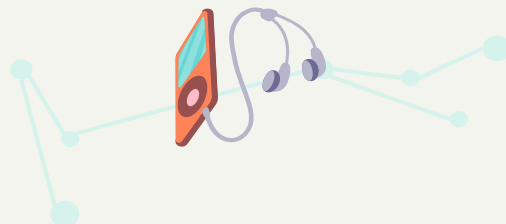
SOLUÇÕES DIFERENTES PARA CONECTIVIDADE

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	Difícilimo Requer outros satélites	Difícilimo 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 as 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)



Technology

Technology is part of the business model assessment as the **desired internet speed to reach meaningful connectivity in schools leads to certain infrastructure requirements**. This in turn influences the amount of capital that is required, as well as the size of operational expenditures on an annual basis



Cost structure

Comprised of both **upfront and ongoing expenditures**, which are affected by regional characteristics, as well as by decisions made regarding technology, operating model and funding structure



Funding structure

Refers to the **use of one or multiple funding models to finance upfront & ongoing expenditures**, ensuring that they are sustainable and tailored to the characteristics of the specific area



Operating model

Refers to the **set-up to execute, build, operate and maintain the infrastructure**, including the role of different parties. For example, internet infrastructure could be deployed and operated by the government, private parties or different sorts of PPPs

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 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

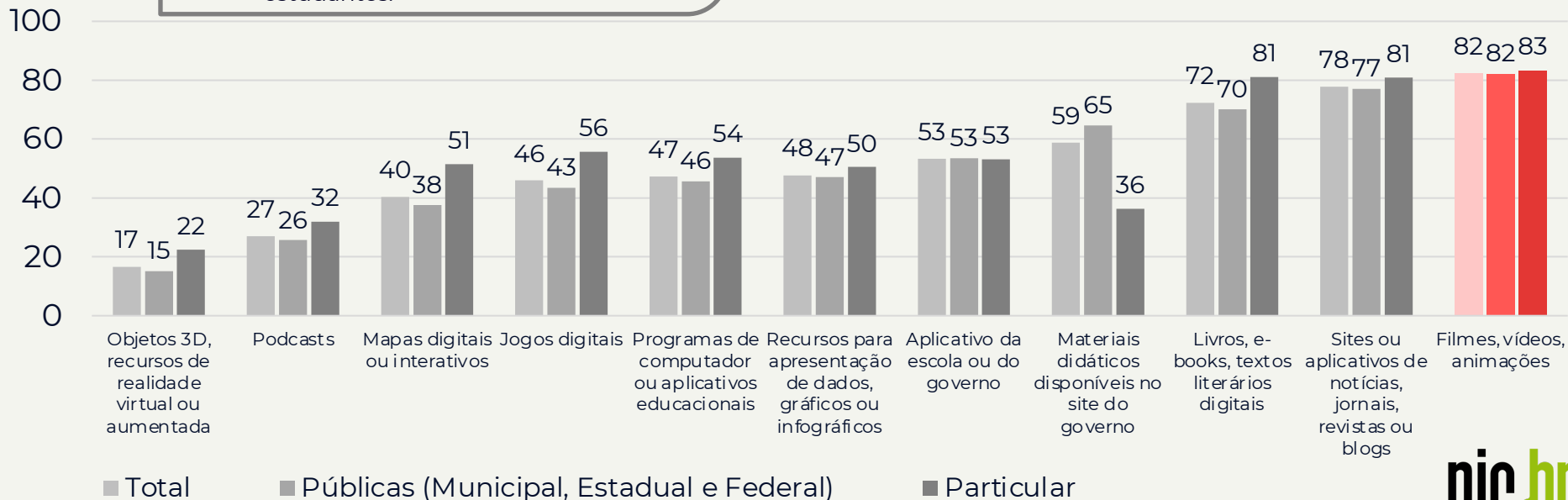
7.192 alunos

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 (%)

75%
dos professores
utilizam
tecnologias
digitais para
expor conteúdos
para os
estudantes.

	(%)
Anos iniciais do Ensino Fundamental (4º e 5º ano)	66
Anos finais do Ensino Fundamental	77
Ensino Médio	80



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%

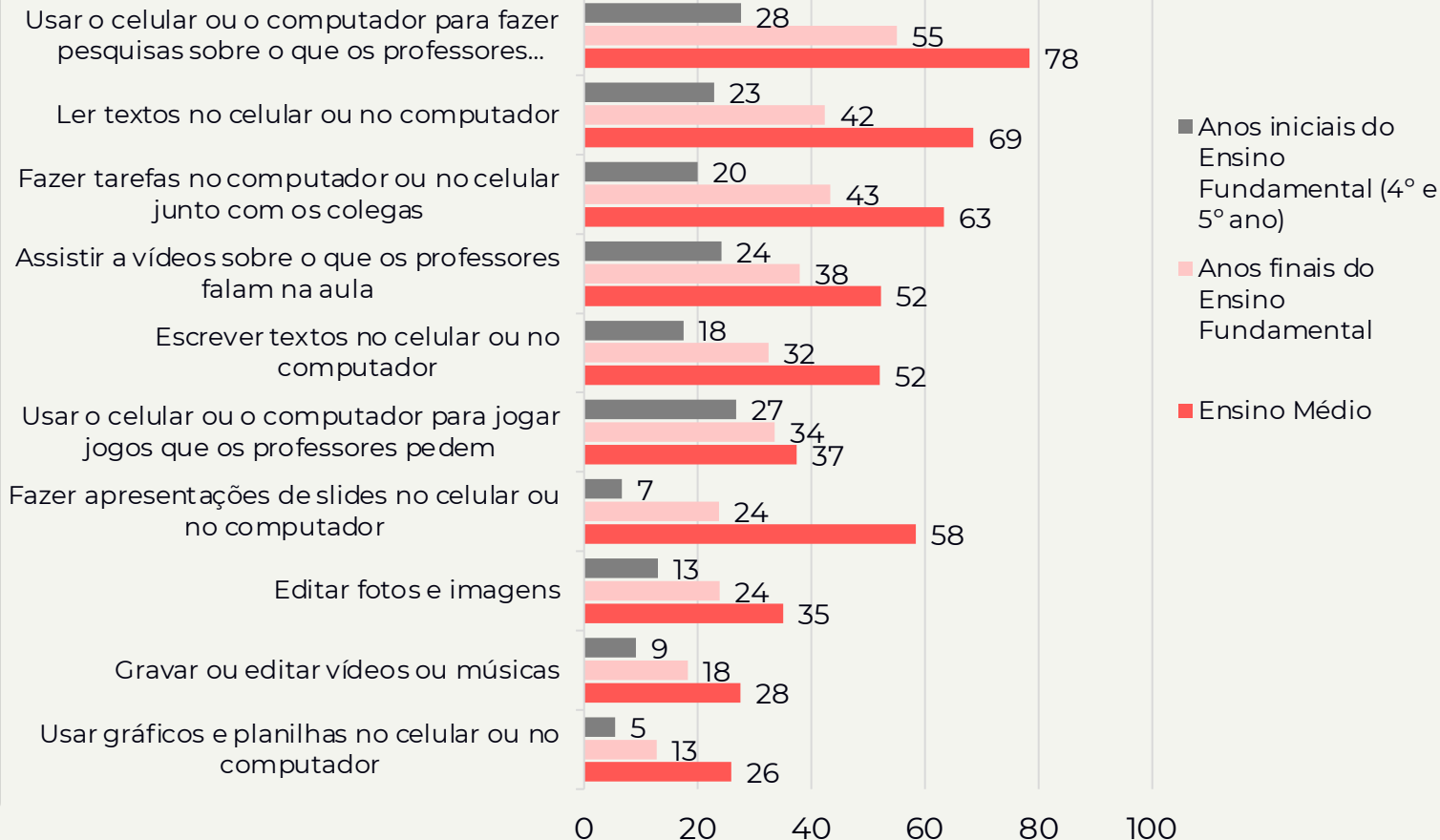
das escolas públicas possuem disponibilidade de acesso à Internet para os alunos na sala de aula

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>

