

NOTA TÉCNICA **QUAL A VELOCIDADE** **DE INTERNET** **IDEAL PARA MINHA** **ESCOLA?**

Como definir o plano de Internet baseado em parâmetros técnicos e pedagógicos

SOBRE O PROJETO CONECTIVIDADE NA EDUCAÇÃO

O projeto Conectividade na Educação surgiu em setembro de 2020 com o objetivo de reunir dados e referenciais teóricos e técnicos que possam apoiar a formulação de políticas públicas de conectividade na educação, de modo a garantir que gestores/as públicos/as e tomadores/as de decisão, nos diferentes níveis e esferas administrativas, sejam capazes de viabilizar conectividade adequada para todas as escolas públicas brasileiras. A ação inicial do projeto foi a construção do GICE – Grupo Interinstitucional de Conectividade na Educação, formado por órgãos governamentais, operadoras, provedores regionais, empresas de tecnologia, associações e organizações do terceiro setor interessados em construir soluções técnicas para os desafios de conectividade da educação pública no Brasil.

SOBRE ESTE DOCUMENTO

Este documento, estruturado na forma de uma Nota Técnica, traz informações sobre parâmetros mínimos adequados de velocidade de internet para escolas públicas. Tem como objetivo auxiliar gestores/as públicos/as na tomada de decisão para a implantação de políticas de conectividade nas escolas públicas brasileiras.

IDEALIZAÇÃO E COORDENAÇÃO

Idealização: GICE- Grupo Interinstitucional de Conectividade para Educação

Coordenação técnica: Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), Grupo Mulheres do Brasil (GMB), MegaEdu e Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br)

Instituições parceiras: BID, Consórcio Ciga, Intelbras, Instituto Cordial, Instituto Articule, RNP e Sincroniza Educação

Elaboração do conteúdo: Beatriz de Moraes, Flávio Prol, Gabriela Gambi, Gabriela Marin, Marise De Luca, Paulo Kuester Neto, Raquel Costa e Thalles Gomes

Projeto gráfico e diagramação: Wellington Martins (ExpertsMarketing.digital)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Lumos Assessoria Editorial
Bibliotecária: Priscila Pena Machado CRB-7/6971

N899 Nota técnica : qual a velocidade de internet ideal para minha escola? : como definir o plano de internet baseado em parâmetros técnicos e pedagógicos [recurso eletrônico] / [Beatriz de Moraes ... et al.]. — São Paulo : CIEB, 2022.
Dados eletrônicos (pdf).

Inclui bibliografia.
ISBN 978-65-5854-681-8

1. Projeto Conectividade na Educação. 2. Internet na educação. 3. Educação - Efeito das inovações tecnológicas. 4. Tecnologia educacional. I. Grupo Interinstitucional de Conectividade para Educação (GICE). II. Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB). III. Moraes, Beatriz de. IV. Prol, Flávio. V. Gambi, Gabriela. VI. Marin, Gabriela. VII. Luca, Marise de. VIII. Kuester Neto, Paulo. IX. Costa, Raquel. X. Gomes, Thalles. XI. Título.

CDD22: 370.2854

COMO CITAR ESTE DOCUMENTO?

GRUPO INTERINSTITUCIONAL DE CONECTIVIDADE NA EDUCAÇÃO. **NOTA TÉCNICA: Qual a velocidade de internet ideal para minha escola?**. São Paulo: GICE, 2022. E-book em pdf.



Este trabalho está licenciado sob uma licença CC BY-NC 4.0. Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem obras derivadas sobre a obra original, contanto que atribuam crédito ao autor corretamente e não usem os novos trabalhos para fins comerciais.

Texto da licença: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

SUMÁRIO

Introdução 4

Contexto atual em políticas públicas de conectividade

5

Objetivo do documento

7

Referencial técnico para velocidade

8

Conectividade significativa, 8

Possibilidades de uso pedagógico da internet com esta velocidade, 9

Velocidade demandada para cada atividade pedagógica, 10

Visão geral da realidade atual das escolas brasileiras

12

Conclusão 13

Referências bibliográficas 14

1. Introdução

Um dos grandes desafios dos(as) gestores(as) públicos educacionais está relacionado às definições de parâmetros e indicadores para implementação e acompanhamento de políticas de infraestrutura e conectividade. Como mensurar a velocidade ideal de internet para as escolas? Como verificar se a internet disponível é capaz de garantir a realização das atividades pedagógicas? Como acompanhar a qualidade da internet contratada?

Dados do Censo Escolar 2021 apontam que 78% das escolas possuem acesso à internet, mas apenas 49% utilizam a internet nos processos de aprendizagem. Como podemos qualificar e entender de que forma essa internet está sendo utilizada? O quanto essa internet está disponível para utilização dos(as) estudantes e em quais espaços da escola ela é utilizada? Essas são questões de grande relevância para se pensar investimentos públicos de conectividade para as escolas.

Nesse contexto, ter um parâmetro de referência simples, objetivo e factível do que significa uma escola estar conectada de forma adequada é imprescindível para garantir a **contratação de pacotes de internet em velocidade que de fato possibilite o uso de todo seu potencial no apoio aos processos de aprendizagem**. É neste ponto que o presente documento busca contribuir. A partir de trabalhos realizados anteriormente, traremos justificativas para defender que o parâmetro de **1mbps/estudante no maior turno da escola** é fundamental para garantir o uso pedagógico da tecnologia. Para tanto, organizamos o documento da seguinte maneira: apresentação do contexto atual referente às políticas federais de conectividade; referencial técnico embasando o parâmetro de velocidade proposto; contextualização do parâmetro na realidade da rede pública de ensino brasileira.

Boa leitura!

2. Contexto atual em políticas públicas de conectividade

Existem diferentes fontes de recursos públicos destinados à conectividade, sejam políticas e programas governamentais para conectividade na educação ou mecanismos de repasse dos recursos, financeiros ou não, às escolas.

O contexto atual de 2022 é especialmente oportuno para o investimento em conectividade para as escolas no que tange às políticas públicas e a disponibilidade de recursos. Vamos citar três exemplos aqui. Alguns demandam contratação mais imediata por parte dos(as) gestores(as) estaduais e municipais, com prazos definidos para isso.

A **Lei 14.172/21, a lei da Conectividade**, destinou em março de 2022 R\$ 3,5 bilhões aos estados para garantir acesso à internet, para fins educacionais, a alunos e professores. O prazo de execução dos planos de conectividade foi inicialmente definido para setembro de 2022 e posteriormente estendido para dezembro de 2022 por determinação do STF. Esse prazo pode ainda ser modificado pela MP 1077/21 que inclui emenda que aumenta o prazo para utilização dos recursos até dezembro de 2023 e aguarda sanção presidencial. Para conhecer as melhores práticas e reflexões para aquisição e gestão de conectividade e dispositivos educacionais [acesse o Guia da Lei 14.172/21](#).

SAIBA MAIS

O **Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (FUST)**, é um conjunto de recursos que devem ser aplicados de acordo com os planos e metas para esse setor. Dentre essas metas, está a obrigatoriedade de dotar todas as escolas públicas brasileiras, em especial as situadas fora da zona urbana, de acesso à internet em banda larga, em velocidades adequadas, até 2024.

A gestão do FUST é feita por um Conselho Gestor, com representantes do Governo Federal, por meio de diversos ministérios, da ANATEL, de prestadoras de serviços de telecomunicações de grande e pequeno porte e de 3 representantes da sociedade civil. O Conselho Gestor, definido em abril de 2022, tem um dos representantes da sociedade civil indicado pela Coalizão de Tecnologia na Educação, com mandato de um ano.

É o Conselho Gestor quem formula as políticas, as diretrizes gerais e as prioridades que orientarão as aplicações dos recursos do FUST, bem como define os programas, projetos e atividades financiados. A apresentação de projetos para o Conselho Gestor do FUST por redes de educação pode ser um caminho para acesso aos recursos.

SAIBA MAIS

O **edital do 5G** para o leilão da tecnologia no Brasil destinou parte dos recursos provenientes da venda das frequências de 26 GHz para disponibilizar infraestrutura de conectividade, em banda larga, para as escolas públicas de ensino básico, até 2024, a qual terá de ser suficiente para utilização para fins pedagógicos.

Os compromissos envolverão a instalação dessa infraestrutura, transferência de bens para as escolas e lançamento de ofertas públicas para prover a conexão e construção da rede e da última milha.

Para a administração e execução dos compromissos de conectividade nas escolas públicas, relacionados à faixa de 26 GHz, foi criada uma entidade exclusiva, a Entidade Administradora da Conectividade das Escolas (EACE). O Grupo de Acompanhamento de Custeio a Projetos de Conectividade (GAPE) é responsável por acompanhar e dar diretrizes para os trabalhos desta Entidade Administradora.

SAIBA MAIS

3. Objetivo do documento

Conectar as escolas à velocidade que permita o uso pedagógico da internet é ponto de partida fundamental para uma educação mais inclusiva e de maior qualidade. Sem conexão em velocidade suficiente, haverá pouca capacidade de escalar o uso de recursos digitais por professores e alunos, limitando o potencial das tecnologias educacionais no apoio à aprendizagem, e a possibilidade do desenvolvimento de métodos e soluções inovadoras nas escolas.

Com o presente documento, busca-se definir de forma clara o que significa em termos concretos uma escola estar conectada à internet de forma adequada. Para tanto, se propõe a trazer à público um parâmetro de referência de velocidade simples e fácil de ser assimilado. Trata-se de parâmetro tangível e concreto, de fácil utilização por gestores públicos no momento de contratação da Internet, e que permite embasar de forma ampla os investimentos em conectividade das escolas. Definir e comunicar um parâmetro de velocidade simples, claro e factível é passo essencial para garantir não só a contratação de pacotes em velocidade suficiente para o uso da internet em sala de aula, mas a alocação eficiente de recursos em políticas de conectividade, assim como o acompanhamento do estado de conectividade das escolas brasileiras.



4. Referencial técnico

CONECTIVIDADE SIGNIFICATIVA

Segundo as Nações Unidas, cerca de 54% da população global tem algum tipo de acesso à internet. Entretanto, esta métrica diz respeito tanto a cidadãos conectados a dispositivos com internet móvel de baixa qualidade, quanto ao uso de banda larga de alta velocidade para utilização mais robusta dessa internet.

Neste sentido, a Alliance for Affordable Internet (A4AI), uma coalizão global formada para garantir acesso universal a uma internet de qualidade, estruturou o conceito de “Conectividade Significativa”, como forma de diferenciar níveis de possibilidades de acesso à internet. No mundo atual, apenas dizer se um(a) cidadã(o) está on-line ou off-line não retrata as disparidades de condições de acesso a um mundo cada vez mais digital e conectado.

Traduzindo esse racional para a realidade das escolas, apenas dizer se determinada escola possui ou não acesso a internet não revela o cenário real das possibilidades de uso pedagógico desta conectividade. Pensar em “conectividade significativa” para as escolas diz respeito a garantir que todos(as) os(as) docentes conseguem utilizar a internet da escola para os processos de ensino, que a gestão escolar consegue estruturar os processos administrativos da escola com o uso de tecnologia e que os(as) estudantes utilizam essa internet em diferentes formas de aprendizagem, desde pesquisas simples em sites de busca até atividades mais estruturadas em ambientes virtuais de aprendizagem.

Dessa forma, foram estabelecidos parâmetros mínimos, dentro de quatro frentes, para avaliarmos se determinado cidadão dispõe de acesso a uma conectividade significativa:

- » **Frequência de uso**
- » **Dispositivos de acesso**
- » **Disponibilidade de dados**
- » **Velocidade de acesso**

POSSIBILIDADES DE USO PEDAGÓGICO DA INTERNET COM ESTA VELOCIDADE

O “Guia de Conectividade na Educação” apresenta dados de um levantamento realizado pelo CETIC, para a pesquisa TIC Educação de 2019. Nessa pesquisa são apresentadas as principais possibilidades de atividades pedagógicas e o quanto cada uma dessas atividades demandam de velocidade de internet, latência, jitter e outras métricas* de qualidade de conexão.

No geral, o uso pedagógico da internet pode ser classificado da seguinte forma:



Atividades de áudio

- » Podcasts
- » Streaming de áudio
- » ligações tipo Skype (VoIP)



Download de arquivos

- » Download arquivos de 10Mb, 100Mb e 1Gb



Jogo

- » Multiplayer online
- » Console conectado à internet



Uso geral

- » Pesquisa na web
- » E-mail
- » Notícias
- » Envio de mensagens instantâneas (WhatsApp, Telegram)
- » Uso de redes sociais



Streaming de Vídeos

- » Vídeo chamada
- » Resolução padrão
- » Resolução 4K
- » Resolução HD

Quer entender melhor essas métricas?

SAIBA MAIS

Das atividades citadas, as que demandam maior capacidade de velocidade de download são streamings de vídeo, download de arquivos e jogos:

Métrica	Atividade de áudio	Uso geral	Download	Jogos	Vídeos	Referências bibliográficas
TPC Download	0,27 mbps	1 Mbps	5 Mbps	3,75 Mbps	3,44 a 8,25 Mbps	FCC (2019), Stocker & Whalley (2016), Dilley (2017), Liu et al (2017), OECD (2014), Warner (2018), Gonzalez (2020), George (2019), Slatery (2014).

VELOCIDADE DEMANDADA PARA CADA ATIVIDADE PEDAGÓGICA

No documento “Guia de Conectividade na Educação”, elaborado pelo Grupo Interinstitucional de Conectividade para a Educação (GICE), foi apresentada uma fórmula para definir qual a velocidade de contratação ideal. Essa fórmula considera algumas variáveis como, quantidade de estudantes conectados simultaneamente, quais os usos pedagógicos dessa internet e quantidade de estudantes do maior turno da escola.

$$\frac{\text{Número de estudantes no maior turno} \times \% \text{ estimada de estudantes acessando a rede ao mesmo tempo} \times \% \text{ estimada de estudantes assistindo a vídeos ao mesmo tempo} \times 3 + \text{Número de estudantes no maior turno} \times \% \text{ estimada de estudantes acessando a rede ao mesmo tempo} \times \left(1 - \% \text{ estimada de estudantes assistindo a vídeos ao mesmo tempo} \right) \times 1}{0,8} = \text{Velocidade a ser contratada}$$

↑ velocidade mínima requerida para vídeo

↓ Provedores não são obrigados a entregar 100% da velocidade o tempo todo

A partir dessa fórmula, o(a) gestor(a) público deveria definir os valores específicos de cada uma dessas variáveis para entender qual a velocidade mínima a ser contratada. Dessa forma, a fórmula apresentada considera as seguintes premissas:

- » **streaming de vídeo são as atividades que mais consomem velocidade de internet;**
- » **no cotidiano escolar, os estudantes se envolvem em diversas atividades pedagógicas, sendo possível estimar a quantidade de estudantes que estarão acessando atividades de vídeos simultaneamente.**

Ainda associado ao entendimento da necessidade de uma conectividade significativa para as escolas, sabemos que a qualidade de conexão pode fortalecer ou impedir as experiências de aprendizagem dos(as) estudantes. Nesse sentido, é fundamental uma velocidade de banda larga suficiente, com uma latência (tempo de resposta para carregar um site) suficientemente baixa para permitir que estudantes e professores possam experimentar todo o potencial de utilização da internet.

Para apoiar os(as) gestores(as) públicos na contratação de velocidade de conexão capaz de possibilitar processos de ensino e aprendizagem significativos, propomos que o parâmetro mínimo a ser considerado é de:

**1 mbps* por estudante da escola
(considerando o maior turno)**

*megabit por segundo

Este parâmetro atende às premissas previstas na fórmula de definição de velocidade, pois é possível estimar que a velocidade mínima de 1 mbps por estudante da escola viabiliza a maior parte das atividades pedagógicas escolares, considerando o quantitativo de acessos simultâneos e considerando que parte dos estudantes estará envolvida em atividades que utilizam streamings de vídeos.

Essa proposta foi pensada para que o(a) gestor(a) tenha uma referência simples, rápida e direta para contratação, tendo em vista que nem sempre será possível que ele(a) realize uma análise mais estruturada de todas as variáveis presentes na fórmula de velocidade. Com 1 mbps por estudante é possível pensar em diferentes cenários de uso da Internet pelos(as) alunos(as) (QUADRO 1):

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.

Entretanto, é importante pontuar que a fórmula permite certa flexibilidade para definição da velocidade a ser contratada. Ao alterar as variáveis citadas acima, a velocidade indicada também acompanhará essas alterações. O parâmetro de **1 mbps por estudante é o mínimo necessário para viabilizar as principais atividades pedagógicas do cotidiano escolar.**

5. Visão geral da realidade atual das escolas brasileiras

O QUE SIGNIFICA A CONTRATAÇÃO DE 1 MBPS POR ESTUDANTE NO MAIOR TURNO PARA AS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA BRASILEIRA?

De acordo com os dados oficiais mais recentes (INEP, Censo Escolar 2021), é possível observar a distribuição das matrículas dos estudantes da rede pública nos turnos matutino, vespertino e noturno. Considerando o turno com o maior número de estudantes matriculados, chega-se a uma média de 171 estudantes matriculados no maior turno das escolas.

Assim podemos observar que, de acordo com os dados, 50% das escolas possuem até 118 estudantes no maior turno, o que significa que para cerca de metade das escolas públicas brasileiras em atividade contratar um plano de 100 Mbps é suficiente para atender ao parâmetro de 1 mbps por estudante no maior turno.

No extremo oposto, apenas 10% das escolas contam com mais de 400 estudantes no maior turno e, portanto, necessitam contratar um plano superior a 400 Mbps para garantir a recomendação de velocidade aqui proposta.

Cabe, por fim, ressaltar que o parâmetro aqui proposto refere-se àquilo que acredita-se ser a velocidade ideal que permita o uso pedagógico da internet. Em uma perspectiva prática é importante pensar na possibilidade de um escalonamento, com aumentos graduais das velocidades contratadas, para que se chegue ao recomendado. Escolas com acesso à fibra óptica, tecnologia que permite maiores velocidades, escalabilidade, e menor custo por Mbps contratado, encontram-se em posição mais favorável para a contratação da velocidade de download recomendada.

**SE O BRASIL TIVESSE
100 ESCOLAS***

As escolas brasileiras possuem uma média de 170 estudantes no maior turno



A contratação de planos com até 120 Mbps seria suficiente para garantir os parâmetros de velocidade de internet de METADE das escolas brasileiras.

*Dados do censo escolar 2021

6. Conclusão

Segundo o relatório da A4AI, embora pouco mais da metade da população mundial possa ser considerada conectada, existe uma grande disparidade de dados entre os que têm ligações fixas e ilimitadas e os que estão ligados apenas de forma superficial. O valor do acesso à Internet é definido pelo quanto da nossa vida pode ser conduzida on-line, ou seja, pela quantidade de dados que podemos consumir e contribuir on-line.

Pensando na realidade das escolas brasileiras, este documento propõe um parâmetro mínimo de **1 mbps por estudante** (do maior turno da escola) de velocidade de internet, considerando estudos técnicos que avaliaram a quantidade de dados consumidos pelas principais atividades pedagógicas e possíveis cenários que refletem o número de acessos simultâneos à rede.

Importante destacar que os parâmetros apresentados de velocidade de conexão à internet a ser contratada estão alinhados com as principais recomendações internacionais sobre o tema, como o relatório da Broadband Commission for Sustainable Development, da UNESCO e ITU, no estágio em que a conectividade dá condições para uso pedagógico pleno e parâmetros estabelecidos pela Federal Communications Commissions (FCC) nos Estados Unidos.

7. Referências Bibliográficas

ALLIANCE FOR AFFORDABLE INTERNET. Towards Meaningful Connectivity- A Policy Guide. Washington DC, 2021;

BROADBAND COMMISSION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. The Digital Transformation of Education: Connecting Schools, Empowering Learners. International Telecommunication Union, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, and United Nations Children's Fund, 2020;

EUROPEAN COMMISSION, Directorate-General of Communications Networks, Content & Technology. 2nd Survey of Schools: ICT in Education - Objective 2: Model for a 'highly equipped and connected classroom'. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2019;

GRUPO INTERINSTITUCIONAL DE CONECTIVIDADE NA EDUCAÇÃO. Guia Conectividade na Educação. São Paulo: GICE, 2021. E-book em pdf;

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Censo Escolar 2021 [Internet]. Brasília: INEP, 2021. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/censo-escolar>. [Acesso em maio de 2022]

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION (ITU). Measuring the Information Society Report. Place des Nations. Geneva Switzerland, 2017;

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION. Office of Educational Technology. Future Ready Schools: Building Technology Infrastructure for learning. Washington DC, 2014.

NOTA TÉCNICA

QUAL A VELOCIDADE DE INTERNET IDEAL PARA MINHA ESCOLA?

— INICIATIVA —

GICE

Grupo Interinstitucional de
Conectividade na Educação

— COORDENAÇÃO —



— INSTITUIÇÕES PARCEIRAS —

