



e d  
u c a  
ç ã  
o

Informe no. 1

**Ferramenta de diagnóstico  
sobre a incorporação  
de tecnologia em sistemas  
educacionais**

Documento de trabalho de Desenvolvimento Social e Humano|Educação

Título: Ferramenta de diagnóstico sobre a incorporação de tecnologia em sistemas educacionais

Editor: CAF

Autor: Consultoria Telecom Advisory Services LCC.

A equipe de consultoria conta com a inestimável experiência de Raúl Katz, María Teresa Lugo e Marisa Álvarez.

A eles o reconhecimento pelo enorme trabalho, o agradecimento pela gentil participação e pelo conhecimento aportado para a elaboração destes roteiros.

Desenho gráfico: Estudio Bilder / Buenos Aires

As idéias e propostas contidas nesta edição são de responsabilidade exclusiva de seus autores e não comprometem a posição oficial da CAF.

Este e outros documentos sobre Educação podem ser encontrados em: [scioteca.caf.com](http://scioteca.caf.com)

Copyright © 2022 Corporação Andina de Fomento. Esta obra está licenciada sob a Licença Creative Commons Atribuição Não Comercial Sem Derivações 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/by-nc-nd/4.0>.



# Conteúdo

- 4 — **Introdução**
- 6 — **Metodologia utilizada para o desenvolvimento da ferramenta de diagnóstico**
- 8 — **Sistematização do levantamento**
- 12 — **Ferramenta de diagnóstico e manual de implementação**
- 12 — Uso da ferramenta de diagnóstico
- 16 — Dimensões da ferramenta de diagnóstico
- 20 — Fontes e técnicas de recompilação de informações
- 21 — Uso de ferramenta de diagnóstico
- 21 — Glossário de termos

# Introdução

A pandemia de COVID-19 colocou em evidência a necessidade dos países da América Latina e do Caribe de acelerar os processos de incorporação de tecnologia em seus sistemas educacionais no contexto das rápidas e profundas transformações pelas quais a própria tecnologia está passando, impondo-se nos diferentes âmbitos da vida e do trabalho. Ao mesmo tempo, a região é palco de importantes lacunas em nível social, econômico e, claro, educacional, que foram agravadas pelo impacto da pandemia.

Neste contexto regional, o CAF propõe o estudo "Desenvolvimento de um roteiro para a adoção de tecnologia na educação", com os seguintes objetivos:

- Desenvolvimento de uma ferramenta de diagnóstico que permita identificar o nível de avanços de um país em cada uma das dimensões que compõem o enfoque integral da adoção de tecnologia no sistema educacional;
- Desenho de três roteiros para diferentes níveis de avanços na incorporação eficiente de tecnologia em sistemas educacionais que sirvam de insumo para o desenvolvimento e/ou revisão de um programa/política de adoção de tecnologia nos processos de aprendizagem;

Espera-se que os instrumentos a serem desenvolvidos sejam úteis aos países da região para empreender ou fortalecer a incorporação de tecnologia em todas as áreas dos sistemas educacionais, desde a perspectiva de que esses processos requerem uma visão integral da educação fundamental e média. O enfoque integral compreende o desenho e a implementação de intervenções em cinco dimensões:

- (i) Programas ou políticas públicas nacionais de inclusão de tecnologias nos sistemas educacionais com ênfase em modelos pedagógicos; (ii) conectividade, nuvem e dispositivos; (iii) desenvolvimento profissional de docentes e diretores; (iv) proteção de dados de menores e segurança e (v) sistemas de informação interoperáveis.

O documento a seguir tem como objetivo apresentar uma ferramenta de diagnóstico sobre o estado de adoção de tecnologia no sistema educacional, que contém um manual para sua implementação (ver figura 1-1).

As seções seguintes apresentam os aspectos metodológicos considerados para realizar as tarefas e alcançar o objetivo proposto, juntamente com as fontes levantadas para a elaboração do instrumento e, em anexo, a ferramenta de diagnóstico acompanhada do Manual de Implementação.

Figura 1-1  
Objetivos do projeto

# OG

Elaborar três instrumentos para adoção de tecnologia na educação, com um enfoque centrado na aprendizagem em função dos graus de avanços

## OE1

Desenvolver uma ferramenta de diagnóstico que permita identificar o nível de avanço em cada uma das dimensões que compõem o enfoque integral da adoção de tecnologia no sistema educacional.

#1  
conectividade, nuvem e dispositivos

#2  
proteção de dados de menores e segurança

#3  
programas de inclusão de tecnologias, desenvolvimento de habilidades, métricas e conteúdo

#4  
formação e acompanhamento docente

#5  
sistemas de informação interoperáveis

## OE2

Desenhar pelo menos três roteiros para diferentes níveis de avanços na incorporação eficiente de tecnologia nos sistemas educacionais.



**Roteiro**  
1

Primeiros passos: cenário de desenvolvimento inicial



**Roteiro**  
2

Consolidação de avanços: cenário de casos em processo



**Roteiro**  
3

Rumo à maturidade do sistema: casos avançados

## OE3

Aplicar a ferramenta de diagnóstico e o roteiro que corresponda a um caso piloto de um país que será selecionado junto com a equipe do CAF.

# Metodologia utilizada para o desenvolvimento da ferramenta de diagnóstico

A elaboração do instrumento de diagnóstico envolveu um conjunto de definições metodológicas. O processo de identificação e coleta de informações foi combinado com uma pesquisa na internet, com critérios específicos para a sua inclusão e consulta a referências-chave.

A primeira incluiu a identificação e levantamento de informações em sites e documentação técnica associada, através dos seguintes canais:

- Buscador público (Google);
- Sites de organismos nacionais e regionais;
- Sites de organismos internacionais de crédito;
- Sites de ONGs ou OSCs;
- Sites de empresas ou fundações de empresas;
- Sites de centros acadêmicos;
- Sites de informação científica e/ou acadêmica (Google Scholar, Web of Science, Scielo.org, Redalyc); e
- Outros sites sugeridos pelos especialistas consultados.

**A elaboração do instrumento de diagnóstico envolveu um conjunto de definições metodológicas. No processo de *identificação e coleta de informações* se combinou uma pesquisa na internet com critérios específicos para a sua inclusão e consulta a referências-chave.**

Na pesquisa, foram considerados:

- Documentos e sites voltados ou vinculados ao campo específico de cada uma das cinco dimensões — programas ou políticas públicas nacionais de inclusão de tecnologias nos sistemas educacionais com ênfase em modelos pedagógicos; conectividade, nuvem e dispositivos; desenvolvimento profissional de docentes e gestores; proteção de dados de menores e segurança e sistemas de informação interoperáveis;
- Documentos e sites que relevem de maneira integral ações, programas ou políticas educacionais digitais promovidas pelos governos da região, antes ou durante a pandemia, no âmbito das estratégias de continuidade pedagógica.

- Documentos e sites que realizam pesquisas sobre o estado da incorporação de tecnologia nos sistemas educacionais da região e de outros países do mundo que tiveram avanços significativos em cada uma das dimensões.
- Documentos que constituam antecedentes na elaboração de instrumentos ou ferramentas de diagnóstico e avaliação, atendendo aos focos de levantamento específicos e áreas de vacância.

Durante o processo de coleta de informações, foram identificados 200 documentos e 19 sites. Para o processamento e análise das informações, com vistas à construção das subdimensões, variáveis e indicadores que compõem a ferramenta de diagnóstico, foi constituída uma base de dados dinâmica (Anexo 1) com os documentos levantados e recomendados pelos entrevistados.

A consulta a referências-chave envolveu o desenho de protocolos de realização de entrevistas e/ou pesquisas digitais para coleta de informação sobre as cinco dimensões centrais do estudo. Para a seleção das referências, foi construído um mapa de atores relevantes.

# Sistematização do levantamento

A partir da análise aprofundada da informação recolhida, foram definidas as subdimensões, variáveis e indicadores que permitem avaliar cada dimensão, com base nos seguintes critérios:

— Contribuem para dar conta de maneira exaustiva e integral de cada dimensão da ferramenta de diagnóstico;

— Representam categorias relevantes em termos de necessidades diagnosticadas pelo sistema educacional durante a pandemia de COVID-19 e/ou aspectos imprescindíveis nas agendas educacionais dos países para os próximos anos.

Cada uma das cinco dimensões de avaliação é composta por uma série de subdimensões (ver Quadro 2).

Quadro 2  
Dimensões, subdimensões e variáveis que compõem a matriz da ferramenta de diagnóstico

## 1. Programas ou políticas públicas nacionais de inclusão de tecnologias nos sistemas educacionais com ênfase em modelos pedagógicos

### Planejamento

Governança e atores  
Legislação e normativa  
Visão  
Desenho  
Financiamento  
Avaliação

### Currículo

Curriculum standards  
Curriculum development

### Gestão institucional

Projetos de TIC nos centros escolares  
Modalidade da oferta  
Papéis e organização do trabalho docente e diretivo



## 2. Conectividade, acesso a dispositivos e conteúdo na nuvem

---

### Conectividade

Alcance/desenvolvimento nacional e regional da conectividade  
Marco institucional e legal de desenvolvimento da rede  
Qualidade do serviço de banda larga (capacidade, velocidade, latência)  
Acesso ao serviço de banda larga e internet  
Projetos de extensão do serviço em andamento e previstos  
Modelos alternativos de diferentes contextos geográficos e territoriais  
Custos de acesso e custos de oportunidade  
Atores responsáveis pelo acesso e conectividade

### Acesso a dispositivos em instituições educativas

Acessibilidade  
Quantidade, qualidade e distribuição de equipamentos e instituições de ensino  
Adaptação de dispositivos e softwares educacionais com prioridades  
Soluções tecnológicas Ed tech disponíveis em dispositivos  
Manutenção, atualização e renovação de infraestruturas e equipamentos  
Tratamento de resíduos tecnológicos

### Acesso a dispositivos por estudantes e familiares

Penetração de PCs e tablets nos domicílios  
Penetração de smartphones e telefones móveis nos domicílios  
Penetração de serviços de TIC nos domicílios  
Uso da Internet

## 3. Desenvolvimento profissional docente e diretivo

---

### Formação docente inicial

Institucionalidade  
Normativa curricular  
Características da oferta  
Seguimento e avaliação

### Formação docente continuada

Institucionalidade  
Normativa curricular  
Características da oferta  
Seguimento e avaliação

## 4. Proteção de dados de menores e segurança

---

<b>Legislação nacional de proteção de dados pessoais no mundo digital</b>	Articulação internacional, interinstitucional e intersetorial Política de proteção de dados e segurança Marcos normativos e regulatórios Aplicação de normativas Dispositivos de apoio
<b>Legislação nacional de proteção de menores no mundo digital</b>	Marcos normativos e regulatórios Aplicação de normativas Dispositivos de apoio
<b>Proteção de menores no âmbito educacional</b>	Regulamentos no sistema educacional Prevenção Gestão e Assistência
<b>Acesso a dados e informação pública</b>	Cibersegurança e integridade de dados Proteção pública de dados de meninos, meninas e adolescentes Proteção de dados educacionais de meninos, meninas e adolescentes
<b>Programas ou iniciativas de uso responsável de dados pessoais e cidadania digital</b>	Conscientização cidadã sobre questões de proteção de dados Capacitação docente

## 5. Sistemas de informação interoperáveis

---

Perspectiva estratégica da informação  
Autenticação de fontes e dados pessoais  
Sistemas de informação e gestão educacional (SIGED)  
Interoperabilidade

Posteriormente, foram construídos descritores para cada variável de acordo com três níveis de avanço no estado, no momento do diagnóstico em relação à incorporação de tecnologia no sistema educacional:

- Primeiros passos: cenário de desenvolvimento inicial
- Consolidação de avanços: cenário de casos em processo
- Rumo à maturidade do sistema: casos avançados na incorporação de tecnologia

Para o uso da ferramenta de diagnóstico pelos países, é apresentado o seguinte manual de implementação, que contém:

- Definições das dimensões da ferramenta de diagnóstico e perguntas orientadoras como guia para a aplicação da ferramenta de diagnóstico.
- Ferramenta de diagnóstico com mecanismos de ponderação.
- Técnicas e fontes de coleta de informações por dimensão.
- Glossário de termos usados na ferramenta de diagnóstico.

# Ferramenta de diagnóstico e manual de implementação

## Uso da ferramenta de diagnóstico

A matriz é apresentada em forma de tabela de dupla entrada e identifica uma ampla gama de questões a serem consideradas no processo de incorporação das tecnologias aos sistemas educacionais. Essas questões são agrupadas em cinco dimensões:

**1. Programas ou políticas públicas nacionais de inclusão de tecnologias nos sistemas educacionais com ênfase em modelos pedagógicos;**

**2. Conectividade, nuvem e dispositivos;**

**3. Desenvolvimento profissional docente e diretivo;**

**4. Proteção de dados de menores e segurança; e**

**5. Sistemas de informação interoperáveis**

Dentro dessas dimensões, também chamadas de “portas de entrada”, foram identificados diversos aspectos ou categorias que podem ser relevantes para observar e trabalhar nos sistemas educacionais.

A ferramenta de diagnóstico é baseada em um quadro conceitual que permite medir o nível de avanços na incorporação de tecnologia nos sistemas educacionais com base em múltiplos indicadores quantitativos e qualitativos. Dessa forma, o nível de desenvolvimento e maturidade em um determinado processo é calculado de acordo com níveis estimados de maneira consistente. Neste caso, se utiliza uma graduação continuada baseada em três níveis.

**Nível 1: Primeiros Passos: cenário de desenvolvimento inicial**

**Nível 2: consolidação dos avanços: cenário de casos em processo**

**Nível 3: rumo à maturidade do sistema: casos avançados na incorporação eficiente de tecnologia**

Esta ferramenta permite avaliar o grau de desenvolvimento de um processo, tarefa ou política pública e construir um roteiro para a sua melhoria com as correspondentes adaptações às particularidades territoriais, enfocada numa visão de futuro e baseada no monitoramento dos avanços a partir de metas e métricas formalizadas.

Da mesma forma, este tipo de modelo resulta relevante na medida em que proporciona uma perspectiva comparativa entre entes, neste caso países, em relação a um processo, neste caso a utilização da tecnologia digital na educação, com base nas melhores práticas ou etapas de desenvolvimento avançado. Seu valor reside na geração de um marco analítico e linguagem comum, compartilhada por organizações (governos e organizações multilaterais) para a socialização de diagnósticos.

O nível de avanço na incorporação da tecnologia na educação se desprende do resultado da combinação de inúmeras métricas e avaliações nas diferentes dimensões e subdimensões. Por esta razão, a ferramenta permite posicionar o país que está sendo avaliado no nível de desenvolvimento específico na área correspondente. Conforme indicado anteriormente, o índice posiciona o país em cada subdimensão em uma escala que vai de uma situação de desenvolvimento limitado a um nível avançado, refletindo as melhores práticas pesquisadas. As subdimensões podem ser baseadas em indicadores quantitativos (por exemplo, adoção da internet) ou qualitativos (por exemplo, uso de tecnologias digitais na preparação de aulas). Uma planilha do Excel facilita o carregamento de níveis por subdimensão e o cálculo do nível resultante (ver exemplo).

	<b>Primeiros passos: cenário de desenvolvimento inicial</b>	<b>Consolidação dos avanços: cenário de casos em processo</b>	<b>Rumo à maturidade do sistema: casos avançados na incorporação de tecnologia</b>	
<b>Conectividade (I)</b>	Alcance/ desenvolvimento nacional e regional da conectividade	Cobertura de banda larga fixa (porcentagem da população): < 80% Cobertura 4G (porcentagem da população): < 80% Cobertura de banda larga rural: < 20%	Cobertura de banda larga fixa (porcentagem da população): 80% - 90% Cobertura 4G (porcentagem da população): 80% - 90% Cobertura de banda larga rural: 20% - 60%	Cobertura de banda larga fixa (porcentagem da população): > 90% Cobertura 4G (porcentagem da população): > 90% Cobertura de banda larga rural: > 60%
	Marco institucional e legal de desenvolvimento de redes	Plano Nacional de Telecomunicações: Nenhuma atualização nos últimos quatro anos Responsabilidade Política Pública para o desenvolvimento das telecomunicações: Secretaria de Estado sob responsabilidade do Ministério de Transportes e Comunicações	Plano Nacional de Telecomunicações: formulado nos últimos quatro anos sem metas de implantação Responsabilidade Política Pública para o desenvolvimento das telecomunicações: Secretaria de Estado Autônoma	Plano Nacional de Telecomunicações: formulado nos últimos dois anos, com metas de implantação e adoção Responsabilidade Política Pública para o desenvolvimento das telecomunicações: Ministério de TIC em nível de gabinete
	Qualidade do serviço de banda larga (capacidade, velocidade, latência)	Velocidade média de download da banda larga fixa: < 30 Mbps Velocidade média de download da banda larga móvel: < 18 Mbps Largura de Banda Internacional por usuário: < 25 Mbps	Velocidade média de download da banda larga fixa: 30-70 Mbps Velocidade média de download da banda larga móvel: 18-25 Mbps Largura de Banda Internacional por usuário: 25-60 Mbps	Velocidade média de download da banda larga fixa: > 70 Mbps Velocidade média de download da banda larga móvel: > 25 Mbps Largura de Banda Internacional por usuário: > 60 Mbps
	Acesso à banda larga e serviço de Internet	Adoção de banda larga fixa (por domicílio): < 40% Adoção de banda larga móvel (por indivíduos): < 60% Adoção da internet (por indivíduos): < 60%	Adoção de banda larga fixa (por domicílio): 40% - 70% Adoção de banda larga móvel (por indivíduos): 60% - 80% Adoção da internet (por indivíduos): 60% - 80%	Adoção de banda larga fixa (por domicílio): > 70% Adoção de banda larga móvel (por indivíduos): > 80% Adoção da internet (por indivíduos): > 80%

- 1
- 2
- 1
- 1
- 1,25

Desenvolvimento profissional docente e diretivo	Subdimensão: formação docente inicial	Variável: institucionalidade	Primeiros passos: cenário de desenvolvimento inicial	Consolidação de avanços: cenário dos casos em processo	Rumo à maturidade do sistema: casos avançados na incorporação eficiente da tecnologia	Perguntas
			Ausência ou fragilidade dos órgãos responsáveis pelas políticas docentes, incluindo as TIC	Existência de organismos responsáveis por políticas docentes com inclusão das TIC	Existência e tipo de conformação do Órgão Gestor das políticas de ensino com decisão política e instrumentação normativa para a inclusão das TIC, com a participação das autoridades responsáveis pela política de TIC	<p>Existe um Órgão Gestor que coordene as ações de formação docente inicial a nível nacional, incluindo o planeamento, acreditação, implementação e monitoramento da oferta?</p> <p>Existe um Plano Nacional atento à integralidade dos níveis do sistema de ensino obrigatório e atualizado com base na avaliação de resultados?</p> <p>Estão incluídas nestas ações a participação de autoridades vinculadas à política de TIC?</p>
			Ausência ou debilidade de articulação das ações	Existência de iniciativas de articulação e coordenação nos últimos quatro anos de ações entre os órgãos responsáveis pelas políticas de ensino para a inclusão de TIC	Existência de programas articulados nos últimos dois anos de políticas de ensino para a inclusão de TIC, com a participação das autoridades responsáveis pela política de TIC	
			Sem Plano Nacional de Formação Docente com inclusão de TIC (ou sem atualização)	Plano Nacional de Formação Docente com inclusão de TIC formalizado para algum nível e/ou modalidade do sistema educacional.	Plano Nacional de Formação Docente com inclusão de TIC que abrange todos os níveis e modalidades do sistema formalizado e atualizado com base na avaliação dos resultados da política.	
			Ausência, debilidade de coordenação e/ou sobreposição entre a(s) instituição(ões) responsáveis pelo planeamento da oferta, acreditação e acompanhamento da oferta de formação	Existência de ações coordenadas entre a(s) instituição(ões) responsável(eis) pelo planeamento da oferta, acreditação e acompanhamento da oferta de formação	Existência de um Órgão Gestor para o planeamento da oferta, acreditação e acompanhamento da oferta de formação (e/ou ações coordenadas com atualizações periódicas entre a(s) instituição(ões) responsável(is).	

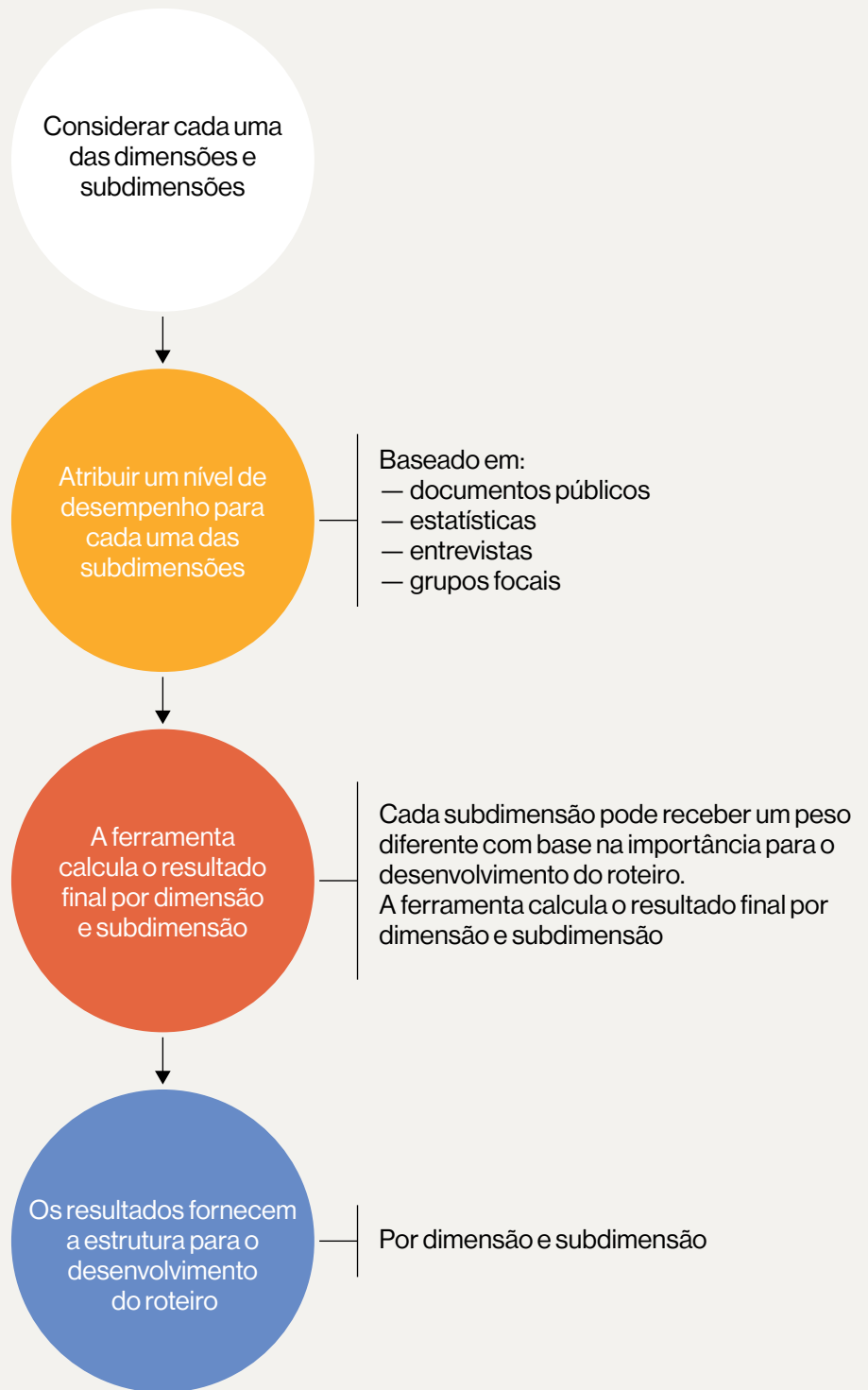
**A ferramenta de diagnóstico é baseada em um marco conceitual que permite medir o nível de avanços na incorporação de tecnologia nos sistemas educacionais com base em múltiplos indicadores quantitativos e qualitativos. Dessa forma, o nível de desenvolvimento e maturidade de um determinado processo é calculado de acordo com níveis estimados de maneira consistente.**

A combinação dos níveis de avaliação em cada subdimensão permite gerar um índice de desenvolvimento por dimensão de análise, bem como um índice composto pelas cinco dimensões. Com base nisso, são feitas recomendações de melhoria de desempenho para atingir o estágio de desenvolvimento avançado.

Uma coluna da planilha Excel inclui para cada uma das dimensões e subdimensões uma série de perguntas que orientam a aplicação da ferramenta (ver exemplo).

**O índice posiciona o país em cada subdimensão em uma escala que vai de uma situação de desenvolvimento limitado a um nível avançado, refletindo as melhores práticas pesquisadas.**

Figura 2-1  
Passos na implementação da ferramenta de diagnóstico



## Dimensões da ferramenta de diagnóstico

### Programas ou políticas públicas nacionais de inclusão de tecnologias nos sistemas educacionais com ênfase em modelos pedagógicos

Esta dimensão visa realizar uma exploração e análise abrangente das políticas e programas digitais nacionais vinculados à inclusão de tecnologias nos países. Refere-se às políticas de TIC que são realizadas pelas principais autoridades. A dimensão é composta por três subdimensões: 1) planejamento, 2) currículo e 3) gestão institucional.

A primeira subdimensão do Planejamento das políticas e programas TIC na educação compreende seis elementos-chave que permitem dar conta do complexo processo de planejamento, implementação e avaliação de uma política de TIC, nos níveis estratégicos e operacional: a governança e os atores envolvidos no planejamento das políticas, legislação e normativas, a visão por trás da política, os componentes do desenho, as estratégias associadas ao financiamento e os mecanismos de avaliação.

A segunda subdimensão visa descrever como a dimensão curricular é concebida nas políticas e programas de TIC na educação e quais linhas de formação que são consideradas. Este componente inclui as ações que são realizadas a partir das políticas para o fomento da produção, distribuição e consumo de conteúdos e recursos digitais para a educação.

A terceira subdimensão da gestão institucional responde aos modelos estabelecidos a partir da política de TIC na educação,

referentes aos projetos de TIC nos centros educacionais, aos formatos da oferta (mista, híbrida, dual) e aos papéis definidos para o trabalho de docente e diretores.

Algumas perguntas-chave nessa dimensão são:

— Qual é o/os organismos que conduzem as ações da Política TIC na educação? Existe articulação das políticas TIC na educação com o sistema nacional de ciência e tecnologia e com as políticas de inovação e desenvolvimento produtivo? Qual é a visão da Política TIC?

— Existem conteúdos de TIC integrados no ensino das diferentes disciplinas ou áreas curriculares na prescrição curricular? E de Ciências da Computação ou Informática como espaço curricular específico? São realizadas ações de avaliação desses conteúdos nas provas nacionais? Existe uma plataforma central de gerenciamento de aprendizagem? Existe uma política planejada de desenvolvimento e aquisição de soluções Ed Tech?

— Estão definidas diretrizes para o desenvolvimento e avaliação de projetos TIC nas escolas? Estão estabelecidas modalidades ou formatos que incluem a virtualidade nos diferentes níveis e orientações do sistema? Existem valores específicos para a integração das TIC com apoio territorial?

### Conectividade, acesso a dispositivos e conteúdo na nuvem

Esta dimensão avalia o desenvolvimento da infraestrutura digital que serve de canal e suporte para o fornecimento de tecnologia ao setor educacional. A dimensão é composta por três subdimensões: 1) conectividade, 2) acesso aos dispositivos nas instituições de ensino e 3) acesso aos dispositivos pelos estudantes e famílias. A subdimensão de conectividade abrange aspectos tecnológicos (acesso e adoção), econômicos (custo do serviço de banda larga) e institucionais (abordagens para o desenvolvimento de políticas públicas na área tecnológica). A subdimensão de acesso em instituições de ensino foca na implantação de infraestrutura em escolas, institutos e bibliotecas (abrangendo banda larga, dispositivos e software). A subdimensão acesso aos

estudantes e famílias evoca o acesso nos domicílios para que os estudantes e suas famílias possam realizar as tarefas e interagir com professores e colegas. A maioria das variáveis dessa dimensão é de natureza quantitativa, embora algumas relacionadas a aspectos institucionais e políticas públicas exijam uma avaliação qualitativa.

Algumas perguntas-chave nessa dimensão são:

— Qual é o grau de desenvolvimento nacional e regional da conectividade? Existem marcos institucionais e legais para o desenvolvimento de redes? Como é a qualidade do serviço de banda larga? Qual o grau de adesão ao serviço de banda



larga fixa e móvel em domicílios e por indivíduos? Existem modelos alternativos para diferentes contextos geográficos e territoriais? E projetos de extensão de serviço em andamento e/ou planejados? Quais são os custos de acesso e de oportunidade? Qual é o/os órgão/orgãos que lideram as ações tendentes a garantir o acesso e a conectividade da população?

— Qual é o grau de acesso à internet nos centros escolares? E a dispositivos digitais? Existem dispositivos para atender às

necessidades dos alunos com deficiência? Até que ponto a Ed Tech é usada para o ensino e a aprendizagem? As soluções Ed Tech abordam conteúdos prioritários? Existem mecanismos e orçamentos formalizados para a manutenção da infraestrutura tecnológica? E planos para o processamento de resíduos tecnológicos?

— Qual o grau de acesso à internet nos domicílios e aos dispositivos digitais dos alunos nos domicílios?

## Desenvolvimento profissional docente e diretivo

Essa dimensão alude ao fortalecimento da profissionalização docente em suas diferentes funções (docentes encarregados do ensino e funcionários das equipes de condução da direção) em relação aos seus processos formativos, nos quais se inclui a etapa de formação inicial — anterior ao exercício do trabalho docente —, e a da formação continuada, realizada ao longo da carreira profissional. Neste estudo, são consideradas duas subdimensões específicas do desenvolvimento profissional docente e de gestores que constituem um sistema formador integrado: 1) formação docente inicial e 2) formação docente continuada. Enquanto a primeira subdimensão corresponde ao subsistema responsável pela formação dos/das profissionais que irão exercer a docência no sistema educacional obrigatório, a segunda subdimensão incide sobre o subsistema responsável pela formação dos/das profissionais no exercício da docência no sistema educacional obrigatório. Ambas as subdimensões compreendem quatro eixos fundamentais: a institucionalidade, referente aos mecanismos de governança da formação docente, com enfoque na condução e coordenação de ações com atenção para a especificidade dos subsistemas de formação; as diretrizes curriculares, componente referente aos mecanismos, características e alcance da prescrição de conteúdos curriculares para os subsistemas de formação de docentes; as características da oferta, com foco na sua composição em função do subsistema formativo destinatário; e os mecanismos de pesquisa, sistematização e utilização da informação sobre a formação docente para a revisão das políticas implementadas, monitoramento e avaliação.

Algumas perguntas-chave nessa dimensão são:

— Existe um órgão gestor que coordene as ações de formação docente a nível nacional, incluindo o planejamento, acreditação, implementação e monitoramento da oferta? Existe um Plano

Nacional ou linhas de formação atentas à abrangência dos níveis do ensino obrigatório e atualizadas com base na avaliação de resultados? A participação de autoridades vinculadas à política TIC está incluída nessas ações?

— A oferta de formação docente se enquadra nas prioridades curriculares estabelecidas pelo Plano Nacional ou nas Diretrizes de Formação e se articula com as diretrizes curriculares do sistema de ensino obrigatório? Atende à inclusão curricular das TIC, quer como área disciplinar específica quer como conteúdos transversais? E nas práticas profissionais?

— A oferta contempla formatos com utilização da virtualidade em diferentes orientações? A existência de carreiras relacionadas com as TIC é identificada como um campo disciplinar específico? Está incluído o acesso, distribuição e circulação de recursos educativos digitais para formação, geridos a nível nacional? Têm sido desenvolvidas experiências de formação situada, de forma continuada e avaliada? Estão incluídas propostas destinadas às equipes diretivas e de condução para a gestão das TIC nas instituições de ensino, com especificidade a diferentes níveis e orientações?

— Existem mecanismos atualizados de acompanhamento, avaliação e acreditação da oferta? E levantamento periódico do uso dos recursos educacionais digitais disponíveis e do fluxo e impacto das redes docentes? Existem sistemas de gestão de informação para acompanhamento das trajetórias da formação docente continuada e sua articulação com a carreira profissional docente?

## Proteção de dados de menores e segurança

A segurança de crianças e adolescentes no mundo digital, a proteção de seus dados pessoais como o acesso e a segurança da informação pública, tornou-se um aspecto central da política, a partir do aumento incessante da incorporação de menores ao mundo digital e, em particular, a partir da pandemia de COVID-19.

O desenvolvimento da Internet oferece oportunidades sem precedentes para que as crianças e adolescentes se comuniquem, aprendam e acessem vários recursos e informações e expressem sua opinião, com alto impacto em suas vidas e na vida de suas comunidades. Mas a rede também apresenta riscos que incluem desde questões relacionadas à privacidade, como acesso a conteúdos violentos ou inapropriados, golpes, abusos e exploração sexual online, aos quais as crianças estão mais vulneráveis. Em particular, os dados pessoais são informações de qualquer tipo que podem ser usados para identificar, contatar ou localizar uma pessoa para diversos fins.

Os governos têm a obrigação de proteger as crianças e adolescentes, o que coloca responsabilidades sobre funcionários, instituições e educadores para sua proteção no mundo digital. Eles devem estar cientes de como a privacidade, confidencialidade e as práticas de segurança afetam os alunos e representam uma ameaça à sua segurança e bem-estar.

A abordagem da proteção infantil no mundo digital é um problema complexo que deve ser focado sob diferentes perspectivas. Por esse motivo, o estudo considerou cinco dimensões em relação ao nível de proteção e segurança de dados: 1) legislação nacional de proteção de dados pessoais no mundo digital, 2) legislação nacional de proteção de menores no mundo digital, 3) proteção de menores no âmbito educacional, 4) acesso a dados e informações públicas, 5) programas ou iniciativas para o uso responsável de dados pessoais e cidadania digital.

A subdimensão da legislação de proteção de dados pessoais no mundo digital analisa o marco regulatório da proteção de dados no mundo digital para toda a população, considerando o suporte normativo e os aspectos de gestão relacionados à prevenção de delitos, contenção em caso de violações de direitos e promoção de direitos digitais, incluindo dispositivos de suporte e assistência. Em seguida, se aprofunda na legislação relativa à proteção de menores, considerando os marcos normativos, as características de aplicação das

normativas e os dispositivos de suporte. A dimensão da proteção de menores no âmbito educacional incide sobre as normas e regulamentos próprios do sistema escolar ligados à proteção de dados, atividades de prevenção, bem como gestão e assistência em caso de violação de direitos.

A subdimensão de acesso a dados e informações públicas investiga o nível de proteção e segurança da informação, em particular das crianças e adolescentes. Entre eles, considera a robustez da segurança dos dados, sua autenticação, acesso e uso, bem como a existência de auditorias. A última subdimensão considerada, programas ou iniciativas de uso responsável de dados pessoais e cidadania digital, avalia a maturidade quanto à conscientização do problema e os projetos de comunicação, sensibilização e capacitação.

Algumas perguntas-chave nessa dimensão são:

— Qual é a política de proteção de menores no mundo digital? Qual é o alcance da normativa e do marco regulatório do país em relação aos dados pessoais e cibersegurança? Existem autoridades de aplicação desta normativa? Existe legislação específica que reconheça os direitos humanos digitais? Os crimes contra crianças e adolescentes estão devidamente tipificados no mundo digital?

— Como são abordadas as questões de cidadania digital, cibersegurança e delitos informáticos na escola? Diante de uma ocorrência, são conhecidos os passos para a fazer uma denúncia e como intervêm os diferentes órgãos? Existem protocolos de ação? Existem sanções? Existe jurisprudência? Existe um corpo de especialistas para assessorar as instituições? Como são formados, que características e competências apresentam?

— Existem programas de assistência técnica ou projetos de assistência a crianças e adolescentes em situações de violência digital? Existem mecanismos de monitoramento e avaliação? Quais? Os resultados das avaliações são de conhecimento de todos e servem para redefinir ações?

## Sistemas de Informação interoperáveis

Esta dimensão dá conta da utilização ou possibilidade de transformação digital dos sistemas educacionais, da identificação das potencialidades das tecnologias e das áreas de melhoria para consolidar políticas digitais sistêmicas que contribuam para uma melhor gestão da educação. A dimensão está composta por quatro subdimensões: 1) perspectiva estratégica da informação, 2) autenticação de fontes e dados pessoais, 3) sistemas de informação e gestão educacional, e 4) interoperabilidade.

A subdimensão de perspectiva estratégica considera um olhar sobre a institucionalidade e governança dos sistemas de informação no sistema educativo, a existência e maturidade da produção e utilização da informação para a tomada de decisão, e a existência de sistemas de alerta precoce de riscos vinculados à gestão educacional e seus estudantes com solvência na análise de dados.

A subdimensão de autenticação de fontes incide sobre a existência de sistemas robustos de autenticação de fontes únicas, de sistemas de certificação digital e de idade, módulo utilizado especialmente para questões de proteção de dados de menores. A seguinte subdimensão inclui a análise do desenvolvimento de sistemas de informação e gestão educativa. Esta subdimensão analisa o desenvolvimento e orientação dos sistemas operacionais de gestão e a capacidade de sua transformação digital.

Os sistemas considerados como eixos da gestão dos centros educativos e da gestão educacional em geral são:

i) sistema integral de gestão de estudantes, ii) sistema de gestão de centros educacionais, iii) sistemas de gestão de pessoal, iv) sistemas de gestão de recursos financeiros, ev) sistemas de gestão de infraestrutura e equipamentos.

A última subdimensão analisa a capacidade de interoperabilidade dos sistemas, considerando a integração de dados em nível interinstitucional e interjurisdicional, bem como as possibilidades oferecidas pelos sistemas em termos de serviços para compatibilizá-los e interoperá-los.

Algumas perguntas-chave nesta dimensão são:

— Qual é o estado de avanço da transformação digital na educação no país? Qual o grau de utilização das tecnologias para os processos de gestão educacional? Qual é o grau de desenvolvimento de sistemas de fonte autênticos e de integração e interoperabilidade de sistemas? Quais são os critérios para o desenvolvimento do sistema? Qual é a alocação orçamentária para financiar um plano de desenvolvimento?

# Fontes e técnicas de recompilação de informações

Dimensão	Técnicas de recompilação da informação	Fonte
<b>Programas ou políticas públicas nacionais de inclusão de tecnologias nos sistemas educacionais com ênfase em modelos pedagógicos</b>	Entrevistas com informantes-chaves: decisores políticos, acadêmicos, representantes de organizações internacionais, representantes de organizações da sociedade civil, representantes da comunidade educativa e do setor empresarial. Análise de documentos de política Análise de sites web institucionais	CEPAL UNESCO UNICEF BID BID-Lab. CAF Sistemas de informação de tendências educacionais na América Latina (SITEAL), IPEE UNESCO Buenos Aires, Escritório para a América Latina. Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI)
<b>Conectividade, acesso a dispositivos e conteúdo na nuvem</b>	Entrevistas com reguladores de telecomunicações, Ministério da educação, divisão de infraestrutura de bancos de desenvolvimento (BID, CAF) e entes multilaterais (UIT, UNESCO) Análise documental da agência reguladora nacional de telecomunicações, do Ministério ou Secretaria de Comunicações e do Fundo de Serviço Universal	ITU World Telecommunication/ICT Indicators (WTI) Database 2021 CAF Observatório do Ecossistema Digital UNESCO Instituto de Estatística OECD Broadband Portal UNCTAD Statistics GSMA Intelligence
<b>Desenvolvimento profissional docente e diretiva</b>	Entrevistas com informantes-chaves: decisores políticos, acadêmicos, representantes de organizações internacionais e representantes da comunidade educativa Análises de documentos de política Análise de sites web institucionais	CEPAL UNESCO UNICEF BID BID-Lab. CAF Sistemas de informação de tendências educacionais na América Latina (SITEAL), IPEE UNESCO Buenos Aires, Escritório para a América Latina. Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI)
<b>Proteção de dados de menores e segurança</b>	Análises de normativas e jurisprudência Análise de documentos de política Análise de sites web Entrevistas com informantes-chaves: decisores políticos, acadêmicos, representantes de organizações internacionais, representantes de organizações da sociedade civil, representantes da comunidade educativa e do setor empresarial. Análise de orçamento	UNICEF UIT proteção de dados BID/OEA Relatório de segurança cibernética Rede Ibero-americana de Proteção de Dados
<b>Sistemas de Informação interoperáveis</b>	Entrevistas com informantes-chaves Análise de sites web institucionais Análise de orçamento	BID Lab IPEE Inter-American Dialogue

## Uso de ferramenta de diagnóstico

A ferramenta de diagnóstico é baseada em uma planilha Excel estruturada em seis colunas: a primeira é a inicial e as seguintes correspondentes a cada dimensão. Para seu uso:

1. Abra a primeira aba "início"
2. A coluna B lista cada uma das cinco dimensões. Ao clicar em cada uma delas, você vai para a aba correspondente.
3. Cada aba contém cada uma das subdimensões e variáveis
4. Ao focalizar em cada variável, após decidir qual nível corresponde ao país diagnosticado, vá para a coluna G (Seleção)

5. Ao clicar na célula correspondente a cada variável da coluna G, aparece um menu com as três opções ("Primeiros passos", "Consolidação de avanços" e "Rumo à maturidade do sistema")

6. Clique no nível que você considera corresponder ao país que está sendo diagnosticado

7. A ferramenta atualiza o índice automaticamente; você pode monitorar o impacto de sua escolha no índice na aba "Início"; todos os índices são calculados com base 100 para poder visualizar as diferenças de desempenho.

## Glossário de termos

**Algoritmo:** refere-se aos conhecimentos necessários para poder formular soluções efetivas e sistemáticas para vários tipos de problemas.

**Assédio Virtual:** é o assédio ou intimidação por meio de tecnologias digitais. Isso pode acontecer em redes sociais, plataformas de mensagens, plataformas de jogos e telefones celulares. É um comportamento que se repete e que busca atemorizar, irritar ou humilhar outras pessoas.

**Autenticação de fontes:** refere-se aos requisitos de qualidade das aplicações informáticas para a integrabilidade, com a definição dos protocolos a seguir para certificar o referencial de integrabilidade para o uso confiável e compartilhado dos dados.

**Banda larga fixa:** tecnologia utilizada para acessar a Internet; dentro deste termo são considerados o modem a cabo (fornecido por operadoras de TV a cabo), fibra ótica (oferecido por operadoras de telecomunicações) e ADSL (tecnologia oferecida por operadoras de telecomunicações).

**Banda larga móvel:** acesso à Internet a partir de terminais móveis, sejam eles PCs, smartphones ou tablets. O acesso é fornecido por operadoras de celular de planos pré-pagos ou pós-pagos (não confundir com acesso Wi-Fi)

**Boas práticas:** uma prática é definida como tal quando se mostra eficaz no alcance de determinados objetivos educacionais, incluindo alcançar melhores e/ou novas aprendizagens, gerar uma mudança (ou inovação) pedagógica e produzir uma mudança organizacional (CEPAL, 2012).

**Carreira profissional docente:** constitui o domínio de regulação profissional do trabalho docente e inclui ações de formação relacionadas com a área profissional.

**Centro educativo:** refere-se a escolas ou instituições de todos os níveis e modalidades do sistema de ensino educativo obrigatório.

**Cibersegurança:** a cibersegurança é o conjunto de ferramentas, políticas, diretrizes, métodos de gestão de riscos, ações, formações, práticas idôneas, garantias e tecnologias que podem ser utilizadas para proteger a disponibilidade, integridade e confidencialidade dos ativos da infraestrutura conectada pertencente ao governo, organizações privadas e cidadãos; estes ativos incluem os dispositivos informáticos conectados, pessoal, infraestrutura, aplicativos, serviços, sistemas de telecomunicações e dados no mundo cibernético (ITU).

**Ciências da Computação:** é a disciplina que trata de conhecimentos como algoritmos, programação, estruturas e bancos de dados, arquiteturas de computadores, redes de computadores, os fundamentos teóricos que marcam as diferenças entre distintas linguagens e inteligência artificial. Em algumas ocasiões e em alguns países, o termo Informática é usado como sinônimo de Ciência da Computação.

**Cyberbullying:** é o assédio que ocorre entre iguais. Envolve insultos, humilhações, agressões, maus-tratos e ameaças por meio de mídias digitais. Pode ocorrer em redes sociais, fóruns, blogs, mensagens, fotologs ou chats. São usadas várias modalidades para ser realizado: publicação ou envio de fotografias como forma de desprezo e humilhação da pessoa. Comentários e mensagens violentas ou ofensivas em telefones celulares ou em redes sociais a partir de contas falsas ou anônimas. Publicações referentes a experiências sexuais com intenção de humilhação ou zombaria.

**Cobertura 4G:** percentual da população que pode acessar a tecnologia 4G (ou seja, a quarta geração de tecnologias sem fio para acesso à banda larga móvel)

**Cobertura de banda larga fixa:** porcentagem de domicílios que podem aceder ao serviço de banda larga fixa, independentemente de o adquirirem ou não

**Consentimento livre, informado, revogável e de interpretação restritiva.** Estas são as características do consentimento que deve ser dado para autorizar o tratamento de dados pessoais. Deve ser livre porque deve se dar por vontade própria. Deve ser informado porque o titular deve ser informado da finalidade para a qual cede os seus dados e deve poder identificar o cessionário. Deve ser revogável porque o titular dos dados pode mudar de opinião a qualquer momento. E deve ser de interpretação restritiva porque somente os dados podem ser utilizados para a finalidade que motivou a sua cessão (UNICEF, 2017).

**Dados pessoais:** Dados pessoais são informações de qualquer tipo que podem ser usadas para identificar, contatar ou localizar uma pessoa. Entre eles estão nome e sobrenome, número do documento, nacionalidade, sexo, estado civil, número de telefone e/ou celular, impressões digitais, endereço de e-mail, localização espacial, atividades, opiniões, etc. (UNICEF, 2017)

**Desenho curricular/marco curricular:** define a estrutura e as componentes-chave para o desenvolvimento dos conteúdos de um plano de estudos.

**Desenvolvimento curricular:** refere-se ao conjunto de estratégias e ações para a implementação das normas curriculares nos centros educacionais por meio de orientações e/ou acompanhamento pedagógico e/ou didático.

**Desenvolvimento profissional docente:** refere-se ao reforço da profissionalização docente nas suas diferentes funções (docentes encarregados do ensino e quadros das equipes de condução de direção) relativamente aos seus processos formativos, nos quais se inclui a fase de formação inicial — anterior ao exercício do trabalho de docência —, e o da formação continuada, realizada ao longo da carreira profissional.

**Experiência piloto:** refere-se a um projeto que é implementado de forma preliminar e em pequena escala para avaliar seu desenho antes do desenvolvimento em grande escala.

**Formação continuada:** é o subsistema responsável pela formação dos/das profissionais no exercício da docência no sistema de ensino obrigatório. As características e modalidades da sua oferta são definidas no marco das prioridades definidas na política educativa e de formação docente a nível nacional e em articulação com as diferentes componentes do desenvolvimento profissional, incluindo a carreira docente.

**Formação inicial:** é o subsistema responsável pela formação dos/das profissionais que irão exercer a função docente no sistema de ensino obrigatório. As instituições ofertantes variam de acordo com a organização político-educativa de cada país, embora tendam a se concentrar em instituições de nível superior universitário (professores universitários) e/ou instituições de nível superior não universitário. Sua ação inclui a formação disciplinar e pedagógica dos futuros/as docentes e o acompanhamento de seus primeiros desempenhos. As instituições pertencentes a este subsistema de formação também deverão desenvolver atividades de pesquisa, extensão e formação continuada.

**Governança:** refere-se à capacidade de tornar efetivas as ações do governo por meio da construção de acordos e consensos e a participação corresponsável dos diferentes atores

**Grooming:** é o assédio exercido por um adulto para estabelecer um relacionamento e um controle emocional sobre uma criança ou adolescente, a fim de preparar o terreno para o abuso sexual deste. São situações de assédio com conteúdo sexual explícito ou implícito.

**Interoperabilidade:** é a capacidade dos sistemas de informação e os procedimentos a que estes dão suporte de compartilhar dados e permitir a troca de informações e conhecimentos entre eles.

**Lacuna digital:** refere-se à distribuição desigual no acesso, uso ou impacto das TICs entre grupos sociais, definida com base em diferentes critérios como gênero, geográfico, social, etário, cultural ou outros.

**Largura de banda internacional por usuário:** capacidade recebida por cada usuário de Internet em um país, a partir de conexões por cabo submarino e satélite; isso é medido por Kbps/usuário e é fornecido diretamente pelo anuário da UIT.

**Normativas curriculares:** refere-se ao conjunto de prescrições que regulam a seleção, organização e distribuição dos conteúdos educativos nos diferentes níveis e ciclos do sistema educativo.

**Órgão Gestor:** refere-se ao órgão, agência, entre outros possíveis arranjos institucionais, que rege e dirige todas as ações implementadas em uma determinada área.

**Pensamento computacional:** refere-se ao processo de pensamento e ao conjunto de habilidades ligadas à computação que estão envolvidas na formulação e resolução de problemas. O pensamento computacional inclui habilidades como modelar e decompor um problema, processar dados, criar algoritmos e generalizá-los.

**Plataforma central de gestão de aprendizagem (LMS):** refere-se a uma plataforma acessível a partir de diferentes dispositivos que inclui salas de aula virtuais, um repositório de recursos educacionais digitais e um painel de dados que permite a interação e comunicação assíncrona e síncrona entre estudantes, docentes e famílias.

**Políticas TIC na educação:** refere-se às políticas públicas voltadas para a incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação nos sistemas educacionais.

**Preço de acesso à banda larga:** é medido como uma porcentagem do plano mensal do PIB per capita de um país; usado como uma medida de acessibilidade financeira.

**Programação:** refere-se ao conhecimento necessário para poder aplicar soluções algorítmicas às diversas linguagens utilizadas pelos computadores. Às vezes, nos programas vinculados às escolas, o algoritmo é incluído na programação.

**Proteção de dados pessoais:** A proteção de dados pessoais decorre do direito à privacidade, que é um dos direitos reconhecidos e garantidos em tratados internacionais de direitos humanos.

**Recursos didáticos:** refere-se aos materiais educativos desenvolvidos e utilizados para promover o processo de ensino e aprendizagem.

**Regulação curricular:** refletem os acordos políticos e sociais sobre a educação e tem como objetivo orientar a regulação, implementação e avaliação dos currículos.

**Robótica:** refere-se a um ramo que reúne diferentes campos tecnológicos e se dedica ao estudo, desenho e fabricação de entidades bastante autônomas, capazes de operar em ambientes não controlados e realizar planejamentos complexos para atingir seu objetivo. No campo educacional, a robótica é a área onde os robôs são usados para alcançar o aprendizado em várias disciplinas.

**Sistemas de Informação e Gestão Educacional (SIGED):** são o conjunto de processos de gestão educacional que servem para projetar, registrar, explorar, gerar e divulgar informações estratégicas online de forma integral, enquadradas por uma infraestrutura legal, institucional e tecnológica específica. (2021).

**Soluções Ed Tech:** refere-se a desenvolvimentos tecnológicos que visam melhorar os processos de ensino e aprendizagem, respondendo a um problema identificado.

**Transformação digital:** é entendida como a mudança associada à aplicação de tecnologias digitais em diferentes aspectos da sociedade. Esse marco se aplica às profundas mudanças que ocorrem nos processos pedagógicos e de gestão educacional a partir da inclusão das tecnologias digitais.

**Usuários únicos de banda larga móvel:** mede os indivíduos que têm acesso à banda larga móvel (não confundir com conexões de banda larga móvel, pois esse valor inclui conexões de sensores ou indivíduos que possuem mais de uma conexão)

**Velocidade Média de Download:** velocidade na qual a Internet de banda larga é acessada; é medido em Megabits por segundo.

