

NOTAS TÉCNICAS Nº IDB-TN-03354

Marco conceitual para a interoperabilidade nos sistemas de informação educacional da América Latina e do Caribe: fundamentos, estratégias e condições habilitadoras. Com aplicações e lições extraídas do caso argentino.

Javier Eusebio
Marcelo Perez Alfaro
Tamara Vinacur

Banco Interamericano de Desenvolvimento
Divisão de Educação

Junho 2026



Javier Eusebio
Marcelo Perez Alfaro
Tamara Vinacur

Banco Interamericano de Desenvolvimento
Divisão de Educação

Junho 2026



Códigos JEL: I20,I21, I28, O38

Palavras claves: Interoperabilidade, sistemas de informação educacional, transformação digital, governança de dados

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2026 Banco Interamericano de Desenvolvimento. Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Os termos e condições indicados no link URL devem ser atendidos e o respectivo reconhecimento deve ser concedido ao BID.

Além da seção 8 da licença acima, qualquer mediação relacionada a disputas decorrentes de tal licença deve ser conduzida de acordo com as Regras de Mediação da OMPI. Qualquer controvérsia relacionada ao uso das obras do BID que não possa ser resolvida amigavelmente deverá ser submetida à arbitragem de acordo com as regras da Comissão das Nações Unidas sobre Direito Comercial Internacional (UNCITRAL). O uso do nome do BID para qualquer finalidade que não seja atribuição e o uso do logotipo do BID estarão sujeitos a um contrato de licença por escrito separado entre o BID e o usuário e não está autorizado como parte desta licença.

Observe que o link da URL inclui termos e condições que são parte integrante desta licença.

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição do Banco Interamericano de Desenvolvimento, de sua Diretoria Executiva, ou dos países que eles representam.





Marco Conceitual para a

INTEROPERABILIDADE

nos **SISTEMAS** de

INFORMAÇÃO

EDUCACIONAL

na ALC

Fundamentos, estratégias
e condições habilitantes

*Com aplicações e
aprendizados extraídos
do caso argentino*

Javier Eusebio
Tamara Vinacur
Marcelo Pérez Alfaro

SOBRE OS AUTORES

Javier Eusebio

Consultor Sênior em Sistemas de Informação e Gestão Educacional (SIGED) do BID. Engenheiro de Sistemas pela Universidad Tecnológica Nacional com Pós-graduação em Administração e Negócios pela Universidad de Belgrano. Especialista em design, avaliação e fortalecimento de sistemas de informação educacional. Coautor da metodologia SIGED e do instrumento de Modelos Ótimos Funcionais. Liderou assistências técnicas a ministérios de educação da América Latina e do Caribe, impulsionando a transformação digital, a interoperabilidade, a governança de dados e a melhoria da gestão educacional pública.

Tamara Vinacur

Especialista Sênior da Divisão de Educação do BID na Argentina. Mestre em Medição, Avaliação e Estatística Educacional pelo Teachers College, Columbia University (Nova York). Anteriormente, atuou como consultora para a OEI, o IPE-UNESCO Buenos Aires e o CEPE/UTDT. Foi Diretora Executiva da Unidade de Avaliação da Qualidade e Equidade Educacional do Ministério de Educação da Cidade de Buenos Aires (2015–2019) e trabalhou em diferentes posições no Ministério de Educação Nacional e no da Cidade de Buenos Aires.

Marcelo Pérez Alfaro

Especialista Principal em Educação do BID desde 2003. Liderou o diálogo de políticas e programas em diferentes países da América Latina e do Caribe e lidera a equipe de Transformação Digital Educacional e Gestão Inteligente. Possui ampla experiência em planejamento estratégico e orçamentário em organismos sociais argentinos. É economista pela Universidad Católica Argentina, com Mestrado em Administração Pública pela Harvard Kennedy School e Pós-graduação em Economia pelo Instituto Di Tella.

Colaboradores externos:

Revisão editorial: Carmen Güiraldes

Diagramação: Patricia Peralta

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2026 Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Esta obra está sujeita à Licença Pública Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.pt>). Os termos e condições indicados no link da URL devem ser observados e o respectivo reconhecimento deve ser conferido ao BID.

Todas e quaisquer disputas que surgirem em relação a esta licença e que não possam ser resolvidas amigavelmente serão solucionadas de acordo com o seguinte procedimento. Mediante notificação de mediação, enviada por meios razoáveis por uma das partes à outra, a controvérsia será submetida à mediação não vinculativa, a ser conduzida em conformidade com o Regulamento de Mediação da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Qualquer controvérsia relacionada ao uso das obras do BID que não possa ser resolvida amigavelmente deverá ser submetida à arbitragem em conformidade com as regras da Comissão das Nações Unidas sobre Direito Comercial Internacional (CNUDCI). O uso do nome do BID para qualquer finalidade que não seja o devido reconhecimento, bem como o uso do logotipo do BID, não estão autorizados por esta licença e exigem um acordo de licença adicional.

Note que o link da URL inclui termos e condições que constituem parte integrante desta licença.

As opiniões expressas nesta obra são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente o ponto de vista do BID, do seu Diretório Executivo, ou dos países que representa.

Qualquer consulta sobre direitos e licenças, incluídos os direitos subsidiários, deve ser dirigida à Biblioteca Felipe Herrera, Banco Interamericano de Desenvolvimento, 1300

New York Ave. NW,
Washington D.C. 20577;

e-mail [BID-Library@iadb.org](mailto: BID-Library@iadb.org).



RESUMO EXECUTIVO¹

Nos sistemas educacionais da América Latina, a informação costuma estar distribuída em múltiplas plataformas e registros que operam de forma fragmentada, em um contexto caracterizado pela coexistência de diversos sistemas e fontes de dados com escassa capacidade de integração. Essa situação limita a articulação da informação, dificulta seu uso oportuno para a tomada de decisões e restringe o desenvolvimento de serviços mais eficientes para estudantes, docentes e instituições. Nesse contexto, avançar em direção a arranjos de interoperabilidade tornou-se um eixo estratégico para a transformação digital do setor, ao permitir integrar sistemas existentes, simplificar trâmites para estudantes e famílias, reduzir duplicações e cargas administrativas, sustentar a rastreabilidade das trajetórias escolares e habilitar análise educacional para políticas baseadas em evidências. Este documento propõe um marco conceitual e operativo que orienta os países da região no desenho de políticas, normas e estratégias para avançar nessa direção.

O marco se estrutura em quatro domínios interdependentes: jurídico, organizacional, técnico e semântico; este último voltado a assegurar significados comuns e o uso consistente de vocabulários e nomenclaturas. Esses domínios operam em três planos complementares — a articulação do setor educacional com outros setores do Estado, a coordenação entre jurisdições territoriais e a interoperabilidade interna do sistema educacional — e se traduzem operativamente em três pilares: a arquitetura de interoperabilidade, a gestão de dados mestres e a governança de dados. Além disso, este documento de trabalho apresenta um roteiro prático em cinco passos que guia os ministérios desde as condições mínimas e a governança inicial até a sustentabilidade institucional, normativa, técnica e financeira da interoperabilidade educacional.

O documento identifica condições habilitantes e barreiras comuns — tecnológicas, normativas, organizacionais e culturais — e enfatiza a importância de fortalecer as capacidades institucionais, a coordenação entre níveis de governo e a cultura do uso de dados na gestão educacional.

Palavras-chave: interoperabilidade, sistemas de informação educacional, transformação digital, governança de dados.

Códigos JEL: I20, I21, I28, O38.

...
¹ Este documento foi possível graças ao trabalho conjunto e ao apoio de diversas instituições e profissionais comprometidos com a melhoria da qualidade dos sistemas de informação educacional na Argentina e em toda a América Latina e o Caribe (ALC). Agradecemos aos colegas do BID que colaboraram na identificação de experiências e no contato com referências-chave nos países analisados. Agradecemos também às equipes dos ministérios de educação da Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, México, Peru e Uruguai, cujas contribuições e experiências foram fundamentais para a elaboração dos estudos de caso e as recomendações incluídas neste documento. Agradecemos especialmente os comentários de Martín Scasso. Reconhecemos o apoio da Secretaria de Educação do Ministério do Capital Humano da Argentina, do Conselho Federal de Educação e da Subsecretaria de Informação e Avaliação Educacional, em especial os comentários de María Cortelezzi, Subsecretária de Informação e Avaliação Educacional. Este trabalho contou com o apoio técnico e financeiro do BID, cuja Divisão de Educação, liderada por Mercedes Mateo Berganza, prestou apoio constante. Finalmente, agradecemos a todos os docentes, pesquisadores e referências educacionais, cujo compromisso diário com a melhoria da qualidade e equidade das aprendizagens inspira nossas ações.

SUMÁRIO

1. Introdução	5
2. Marco Conceitual e Domínios da Interoperabilidade Educacional	10
3. Cenários de Organização Territorial	18
4. Marco Operativo em Educação: Arquitetura, Dados Mestres e Governança	21
5. Condições Habilitantes e Barreiras Comuns	25
6. Cinco Passos para Promover a Interoperabilidade Educacional	28
7. Aplicações e Aprendizados a partir do Caso Argentino	38
8. Recomendações Estratégicas e Conclusões	48
Anexo	50
Referências bibliográficas	55



1. Introdução

A transformação digital dos sistemas educacionais na ALC enfrenta um desafio comum: a fragmentação da informação e a limitada capacidade de integração entre plataformas, registros e atores institucionais. Nesse contexto, a interoperabilidade configura-se como um eixo estratégico para alcançar uma gestão mais articulada, eficiente e orientada à tomada de decisões baseada em evidências.

O BID apontou que os Sistemas de Informação e Gestão Educacional (SIGED) da região caracterizam-se pela coexistência de registros paralelos e pela escassa capacidade de integração, o que enfraquece a consistência e a oportunidade dos dados disponíveis (BID, 2022). Para enfrentar esse cenário, é necessário avançar em direção a um marco conceitual regional de interoperabilidade educacional, concebido como um insumo técnico que oriente os países no desenho e fortalecimento de políticas, normas, padrões e estratégias de implementação progressiva. Mais do que prescrever um modelo único, o propósito deste documento de trabalho é oferecer diretrizes conceituais e operativas, apoiadas na experiência acumulada do BID no âmbito educacional, adaptáveis à diversidade de contextos institucionais e níveis de desenvolvimento dos SIGED.

A importância de contar com marcos de interoperabilidade também foi destacada por organismos regionais. O CAF e a OEI advertem que, na ausência desses marcos, os ministérios de educação tendem a enfrentar fragmentação da informação, duplicação de esforços e dificuldades para orientar políticas baseadas em evidências (CAF & OEI, 2022). Nessa mesma linha, a CEPAL destaca que a interoperabilidade constitui uma condição habilitante da transformação digital do Estado, ao permitir serviços públicos integrados, centrados nas pessoas e com enfoque de direitos (CEPAL, 2020).

A trajetória prévia do BID no setor social também oferece um marco de referência relevante. Documentos como *El ABC de la interoperabilidad de los servicios sociales. Guía para Gobiernos* (BID, 2019a) e *El ABC de la interoperabilidad de los servicios sociales: marco conceptual y metodológico* (BID, 2022) demonstram que a interoperabilidade se consolida quando ao combinar marcos normativos robustos, estruturas institucionais estáveis e mecanismos de governança sustentados no tempo. Estes princípios, transpostos para o setor educacional, permitem manter coerência com experiências anteriores e adaptar-se aos desafios específicos da educação.

Nesse marco, a interoperabilidade educacional entende-se como um atributo estrutural do sistema, que opera simultaneamente em três planos complementares:

- a vinculação do setor educacional com outros setores do Estado,
- **a articulação entre jurisdições ou esferas de governo com responsabilidade na gestão educacional** — por exemplo, nível nacional com estados/províncias e municípios —, e
- a integração interna dos processos e sistemas que compõem o ecossistema educacional.

Esses planos permitem compreender de que maneira a educação se integra nas arquiteturas amplas de governo digital, como se coordenam os distintos níveis territoriais e como circula a informação no setor. Cada um contribui com uma função específica: articular com registros essenciais do Estado, garantir a consolidação da informação e sua comparabilidade nacional em sistemas federais ou descentralizados, e sustentar a coerência operativa entre processos pedagógicos, administrativos e estratégicos dentro do próprio ministério.

Na região, observam-se experiências diversas de interoperabilidade educacional que oferecem aprendizados úteis. No **Uruguai**, a estratégia educacional articula-se com um marco nacional de governo digital liderado pela Agência de Governo Eletrônico e Sociedade da Informação e do Conhecimento (AGESIC). A Plataforma de Interoperabilidade (PDI) e a rede RedUY habilitam o intercâmbio seguro de informações entre organismos públicos, incluídos os educacionais. A nível setorial, o sistema GURI e o Registro Único do Aluno (RUA) substituíram — em 2015 — a ficha acumulativa ou prontuário em papel por um registro eletrônico integrado, enquanto em 2024 foi adicionado um portal unificado de inscrição web para a educação básica, fortalecendo a rastreabilidade e a consistência dos dados. Nesse mesmo ano a Administração Nacional da Educação Pública (ANEP) lançou o Manual de Indicadores para o Planejamento Educativo, que detalha e padroniza um conjunto de 35 indicadores educativos que permite, a partir de definições comuns, acompanhar a trajetória dos estudantes ao longo da educação básica².

Na **Colômbia**, o Sistema de Matrícula (SIMAT) gerencia a inscrição de estudantes em escala nacional e alimenta a produção estatística oficial, articulando a gestão administrativa com os indicadores de cobertura e abandono elaborados pelo Departamento Administrativo Nacional de Estatística (DANE). Este circuito mostra como a interoperabilidade pode assegurar a coerência e a rastreabilidade da informação entre registros administrativos e estatísticas.

No **Chile**, o Sistema de Informação Geral de Estudantes (SIGE) opera com validação de identidade por meio do Registro Civil e se apoia em convênios de interoperabilidade que habilitam o intercâmbio de dados entre o ministério e as plataformas de gestão escolar dos responsáveis educacionais. Uma característica singular deste modelo é a abertura a acordos com atores privados, que facilitam a interoperabilidade em processos de alta frequência, como o registro de frequência, mostrando que os benefícios podem ser alcançados de forma incremental.

No **Brasil**, a interoperabilidade educacional integra-se a um ecossistema federal de governo digital baseado na estratégia Conecta gov.br e no marco técnico

...

² https://www.dgeip.edu.uy/documentos/2025/planeamientoed/2025_Manual-Indicadores-Planeamiento-Educativo.pdf

Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (ePING), que estabelecem diretrizes comuns para o intercâmbio de dados. No âmbito educativo, além do andaime estatístico consolidado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), destaca-se a integração entre educação e proteção social: o Cadastro Único atualiza automaticamente a escolaridade mediante dados do Sistema Presença (desenvolvido pelo Ministério da Educação para acompanhamento da frequência escolar de beneficiários de programas sociais), otimizando a verificação de condicionalidades e a coerência dos registros nacionais. Adicionalmente, o Brasil dispõe de uma Infraestrutura Nacional de Dados (IND) que estabelece normas, arquiteturas e ferramentas para a interoperabilidade federal de dados, o que reforça o ecossistema de intercâmbio entre educação, proteção social e outros setores públicos. No ano 2025, o Ministério da Educação (MEC) instituiu o Conjunto Mínimo de Dados da Educação Básica (CMDEB)³. Também chamado Educacenso, é o padrão nacional obrigatório de informações essenciais. Ele padroniza a coleta e o compartilhamento de registros por todas as redes municipais e estaduais de ensino, integrando sistemas para aprimorar o planejamento de políticas públicas e a gestão escolar. O CMDEB organiza e centraliza as seguintes informações essenciais para a gestão da educação como:

- Estudantes: dados cadastrais, frequência escolar e histórico de rendimento ou desempenho acadêmico.
- Turmas e Disciplinas: estrutura da sala de aula, organização de turnos e disciplinas lecionadas.
- Profissionais da Educação: quadro de professores e corpo técnico administrativo das escolas.
- Instituições de Ensino: infraestrutura, localização e capacidade de atendimento das escolas.

Este caso ilustra o potencial da interoperabilidade para fortalecer tanto a focalização de programas sociais quanto a qualidade da informação administrativa.

Dessas experiências emergem lições transversais: a necessidade de integrar componentes do sistema, garantir a usabilidade e acessibilidade dos dados, assegurar a sustentabilidade das soluções no tempo e fortalecer as capacidades humanas e de infraestrutura que permitam operá-las. Estudos recentes também advertem que a compartimentalização intraministerial continua sendo um obstáculo recorrente e que o fortalecimento da governança — com papéis, contratos e padrões claros — é um requisito fundamental para obter resultados sustentáveis (OECD, 2023).

Complementarmente, este documento incorpora aplicações e aprendizados do caso argentino. Sem constituir uma análise central nem exaustiva, sistematizam-se achados de diagnósticos de maturidade de SIGED em distintas jurisdições, junto com exemplos de iniciativas nacionais recentes com respaldo normativo

...

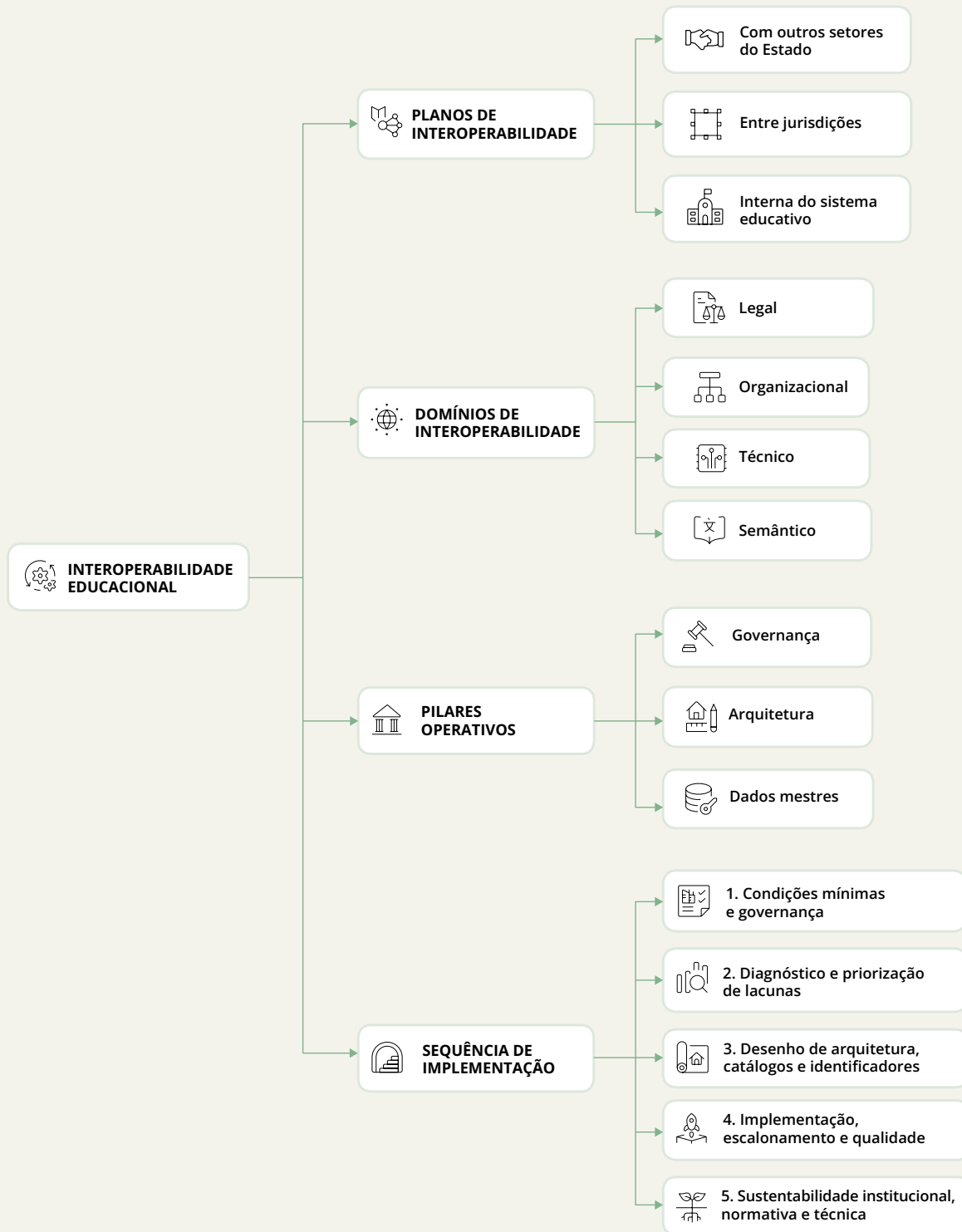
³ https://www.gov.br/mec/pt-br/jornadadoestudante/arquivos/CMDE_03.02.2023.pdf

do Conselho Federal de Educação (CFE). Entre elas destacam-se a Base Nacional Homologada (BNH), instituída em 2025 como única fonte estatística oficial da educação comum obrigatória e organizada em quatro blocos interoperáveis; o Levantamento Nacional de Pessoal Educativo (ReNPE 2025), concebido como um operativo obrigatório em duas etapas e com carga inicial do módulo de pessoal do Sistema Integral de Informação Digital Educacional (SInIDE), e o Motor Unificado de Análise e Relatório de Dados (MUAR), atualmente em processo de validação como ferramenta analítica de devolução ativa. Com isso, busca-se manter a coerência com a experiência acumulada do BID e de outros organismos regionais, ao mesmo tempo em que se nutre de casos comparados e da evolução institucional argentina.

Este documento de trabalho incorpora uma seção prática que apresenta cinco passos para colocar em marcha a interoperabilidade educacional, oferecendo aos governos um guia operativo para traduzir as diretrizes conceituais em ações imediatas e sustentáveis.

Neste marco, o documento avança dos fundamentos conceituais em direção à sua aplicação prática. As seções iniciais apresentam os princípios e condições que habilitam a interoperabilidade educacional; as seções intermediárias desenvolvem os planos de interoperabilidade, os domínios e a arquitetura operativa, e as seções finais propõem um itinerário prático para sua implementação, incluindo os cinco passos para iniciar processos de interoperabilidade educacional. O diagrama 1 sintetiza esses elementos e oferece um guia de leitura do marco conceitual e operativo proposto

Diagrama 1. Interoperabilidade Educacional: marco conceitual e operativo



Fonte: elaboração própria.



2. Marco Conceitual e Domínios da Interoperabilidade Educacional

A interoperabilidade pode ser entendida como a capacidade dos sistemas de informação e dos processos que os sustentam para intercambiar dados, compartilhar informações e gerar conhecimento em um marco de ética, segurança e proteção de direitos. Na educação, adquire um caráter singular: integrar informações sobre estudantes, docentes, instituições e recursos para garantir rastreabilidade, coerência e disponibilidade oportuna de dados confiáveis para a gestão e a tomada de decisões.

Mais do que conectar sistemas, a interoperabilidade ordena processos e padroniza dados para que as políticas educacionais se baseiem em evidências válidas, comparáveis e verificáveis. Nessa abordagem, os dados não se produzem como um insumo externo nem são carregados de maneira ad hoc, mas surgem diretamente da gestão cotidiana do sistema educacional: inscrição e atribuição de vagas, frequência, notas, promoções, certificações, quadro docente, infraestrutura ou financiamento. Cada uma dessas ações gera registros que, ao serem estruturados e validados, se transformam em informação confiável que permite retroalimentar a tomada de decisões e melhorar a própria gestão. Este ciclo — gestão que produz informação, informação que orienta a gestão — é fundamental para sustentar processos como a emissão de certificados digitais, o acompanhamento de trajetórias, o planejamento da oferta e a alocação eficiente de recursos. Para compreender como esses dados circulam, a interoperabilidade educacional opera simultaneamente em três planos complementares:

- i. interoperabilidade do setor educacional com outros setores do Estado,
- ii. interoperabilidade educacional entre jurisdições com responsabilidade na gestão educacional (quando corresponder pela estrutura territorial): por exemplo, nível nacional com estados/províncias e municípios, e
- iii. interoperabilidade interna do próprio sistema educacional.

Estes três planos permitem distinguir os intercâmbios que ocorrem fora do setor, entre níveis territoriais do sistema e dentro do próprio ecossistema educacional. Sua presença e alcance dependem do grau de centralização ou descentralização de cada país, e constituem a base conceitual para organizar a governança, a arquitetura de dados e os casos de uso priorizados nos processos de interoperabilidade educacional.

Os marcos internacionais citados anteriormente — em particular os desenvolvidos pelo BID e pela OCDE — convergem na conclusão de que a interoperabilidade educacional deve reger-se por um conjunto de princípios orientadores comuns (BID, 2022; OCDE, 2023):



- **Equidade e acessibilidade**, para garantir que todos os estudantes e docentes estejam representados nos registros, sem exclusões territoriais ou socioeconômicas.
- **Proteção de dados e privacidade**, com especial atenção aos menores de idade, que requerem salvaguardas reforçadas.
- **Responsabilidade institucional**, que assegura a qualidade e a atualização contínua da informação em cada nível.
- **Padronização e abertura**, que facilitam a integração de sistemas mediante normas comuns e preferencialmente abertas, reduzindo custos e evitando dependências tecnológicas.

Estes princípios constituem critérios transversais que orientam o design, a implementação e a evolução das capacidades institucionais desenvolvidas nos quatro domínios definidos neste documento. Nesse marco, complementam-se com uma visão de serviços centrados nas pessoas, onde o uso de dados deve traduzir-se em benefícios tangíveis para estudantes, famílias e comunidades educacionais.

Caixa 1.
Interoperabilidade
≠ Integração

Diferentemente da integração de sistemas — que busca unificar funções ou bases de dados em uma mesma plataforma —, a interoperabilidade orienta-se a permitir o intercâmbio seguro, controlado e reutilizável de informações entre sistemas distintos, preservando a autonomia institucional e a responsabilidade pelos dados. Não exige plataformas únicas nem soluções centralizadas, mas acordos, padrões e mecanismos que garantam coerência e rastreabilidade.

Essa abordagem evita a fragmentação, reduz duplicidades e promove uma colaboração baseada em confiança, regras claras e acordos de dados — princípios centrais para sua aplicação no âmbito educacional.

Em definitivo, a interoperabilidade é um atributo do ecossistema educacional: seu propósito não é integrar sistemas, mas facilitar a cooperação e a reutilização de dados entre áreas internas e externas, garantindo que a informação circule de forma segura, consistente e sob acordos institucionais definidos.

Os quatro domínios da interoperabilidade educacional

O BID destacou que a interoperabilidade se sustenta em quatro domínios interdependentes — jurídico, organizacional, técnico e semântico — cujo desenvolvimento equilibrado é condição necessária para que os sistemas educacionais avancem de níveis incipientes para estágios consolidados (BID, 2019b; OCDE, 2023).

Domínio jurídico. Fornece o marco habilitante para o intercâmbio de informações com respaldo jurídico. Na educação, inclui a proteção de dados pessoais, a validade de certificados e títulos emitidos em ambientes digitais, o acesso à informação pública e os acordos interinstitucionais que regulam os fluxos de dados entre setores. Sem um marco normativo sólido, o princípio “uma única vez” (*once-only*) perde efetividade e gera disputas de competência entre organismos (UE, 2024).

Domínio organizacional. Ordena a cooperação institucional e a definição de papéis para assegurar a produção e o uso confiável dos dados. Isso implica arranjos de coordenação multinível (nacional–provincial/estadual–local) e multiator (pedagógico, administrativo, estatístico, identidade, proteção social), junto com mecanismos formais como comitês de interoperabilidade, matrizes RASCI⁴, acordos de nível de serviço e planos de gestão da mudança. A evidência mostra que os maiores avanços ocorreram em contextos com estruturas ministeriais estáveis e liderança política sustentada (BID, 2022).

Domínio técnico. Abrange a arquitetura e os mecanismos de integração que tornam possível a interoperabilidade, tanto operativa quanto analítica. Inclui identificadores únicos e catálogos mestres, APIs e serviços com padrões abertos, modelos de mensageria, controles de segurança (autenticação, criptografia, gestão de vulnerabilidades), ambientes diferenciados de desenvolvimento, teste e produção, e protocolos de backup e recuperação. Sem arquiteturas escaláveis e padrões comuns, os sistemas educacionais tendem a se fragmentar e reproduzir silos de informação (OCDE, 2023).

Domínio semântico. Assegura que os dados compartilhem um significado comum, evitando interpretações divergentes. Compreende ontologias, vocabulários e nomenclaturas — por exemplo, o que significa *aluno regular*, *falta justificada* ou *licença docente* —, bem como regras de negócio e calendários acadêmicos. A adoção de nomenclaturas oficiais e classificações padronizadas permite organizar a informação de maneira uniforme e facilitar sua comparabilidade regional e internacional.

...

⁴ Uma matriz RASCI é uma ferramenta de gestão utilizada para definir papéis e responsabilidades dentro de um projeto, processo ou equipe de trabalho. Seu nome provém das siglas em inglês: **Responsável:** encarregado de executar a tarefa; **Aprova e responde** (Accountable): presta contas sobre a execução da tarefa e tem poder de decisão sobre ela (apenas um A por tarefa); **Suporte:** oferece apoio ao R na execução da tarefa; **Consultado:** sua opinião é solicitada antes de tomar uma decisão ou empreender uma ação referente à tarefa (comunicação de via dupla); **Informado:** é comunicado sobre as decisões tomadas e as ações empreendidas, podendo ter que agir conforme a informação recebida (comunicação de via única).

Diagrama 2. Os domínios da interoperabilidade e seus respectivos subdomínios



Fonte: BID, 2022.

Interdependência e maturidade

Os quatro domínios de interoperabilidade se reforçam mutuamente. Avançar apenas no técnico, sem uma semântica comum, gera inconsistências; fortalecer o jurídico sem capacidade organizacional produz um cumprimento formal de baixo impacto; e robustecer o organizacional sem arquitetura técnica leva à coexistência de sistemas paralelos e fragmentados.

Na escala de maturidade utilizada pelo BID nos diagnósticos SIGED — que classifica o desenvolvimento institucional em quatro níveis: Latente (1), Incipiente (2), Emergente (3) e Estabelecido (4) —, o progresso entre níveis requer avanços convergentes nos quatro domínios de interoperabilidade: marcos jurídicos vigentes e aplicados, mecanismos de governança ativos, arquitetura técnica com identificadores e serviços padronizados, e semântica compartilhada mediante nomenclaturas oficiais.

Alcançar um nível Estabelecido implica não apenas contar com marcos e sistemas consolidados, mas também garantir cobertura ampla, interoperabilidade efetiva e reutilização sistemática dos dados na gestão pedagógica, administrativa e estratégica (BID, 2022).⁵

Os três planos da interoperabilidade educacional

A interoperabilidade na educação opera simultaneamente em três planos complementares. Esses planos permitem compreender como a informação circula dentro do ecossistema educacional, como se articula com as estruturas territoriais do Estado e como se vincula com outros setores governamentais que fornecem serviços essenciais. Esta distinção é particularmente relevante na ALC, onde coexistem sistemas federais ou descentralizados e centralizados, e onde a provisão de serviços educacionais depende tanto de áreas internas do ministério quanto de organismos externos com funções críticas.

A. Interoperabilidade do setor educacional com outros setores do Estado

A interoperabilidade do setor educacional com outros setores do Estado compreende os intercâmbios de informações necessários para articular a gestão educacional com sistemas transversais como identidade, registro civil, proteção social, saúde, fazenda, infraestrutura e gestão de recursos humanos. Esse plano habilita funções críticas para a administração pública, tais como a validação de identidade de estudantes e pessoal, a atualização de folhas de pagamento, a verificação de condicionalidades associadas a programas sociais, o planejamento de investimentos e a compatibilidade de sistemas de administração financeira. Casos como a articulação entre o Sistema Presença e o Cadastro Único no Brasil, a validação de identidade por meio do Registro Civil no Chile, ou a integração entre os sistemas de pessoal educacional (Ministério da Educação) e a administração financeira (Ministérios da Economia/Finanças) em distintas jurisdições da Argentina ilustram a relevância deste plano. Seu desenvolvimento requer marcos normativos habilitantes, acordos de intercâmbio de dados entre organismos e padrões que garantam a segurança, a rastreabilidade e a proteção de direitos.

...

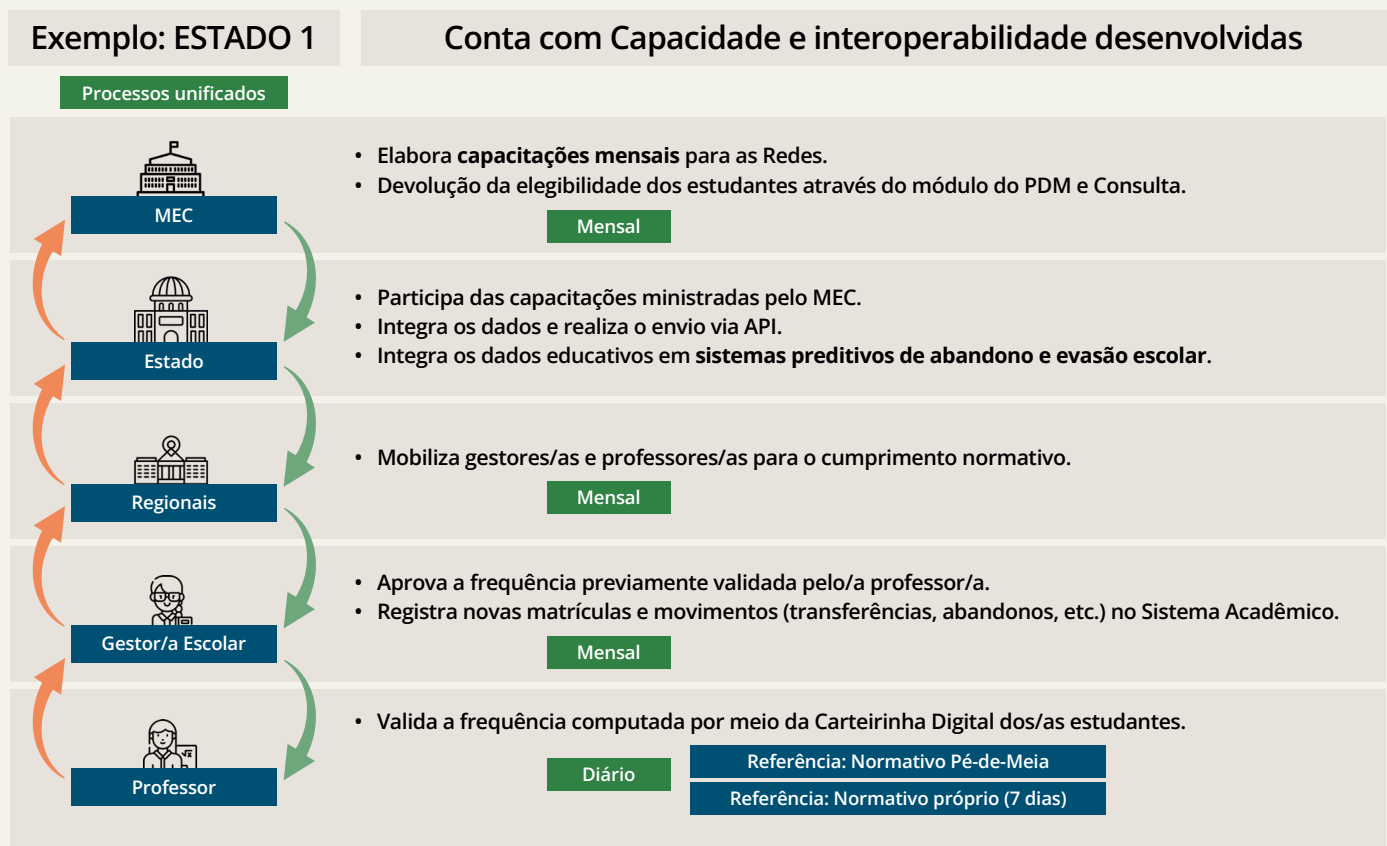
⁵ A metodologia SIGED estrutura a avaliação institucional em cinco processos — Infraestrutura física e equipamento, Instituições educacionais, Recursos humanos e financeiros, Estudantes e aprendizagens, e Ferramentas para a gestão estratégica — e duas condições estruturais — Infraestrutura tecnológica e Governança e institucionalidade. Para determinar o nível de desenvolvimento de cada processo ou condição, analisa-se a maturidade de seus subprocessos a partir de critérios de cobertura, orientação e sistematização, classificando-os nos quatro níveis mencionados. A mediana desses resultados define o nível de cada processo e, por sua vez, a do conjunto de processos e condições determina o nível geral de maturidade do SIGED.

B. Interoperabilidade educacional entre jurisdições

A interoperabilidade educacional entre jurisdições refere-se aos fluxos de informação que circulam entre os distintos níveis territoriais com responsabilidade na gestão educacional — nacional, provincial/estadual e municipal/local —, e constitui um elemento estrutural em sistemas federais ou altamente descentralizados. Nesse contexto, a interoperabilidade não supõe homogeneizar tecnologicamente as jurisdições, mas articular uma estrutura federada baseada em nomenclaturas comuns, protocolos de conciliação e regras compartilhadas de validação e garantia de qualidade. A rota de consolidação progressiva no Peru — instituições → UGEL (Unidad de Gestión Educativa Local) → DRE (Dirección Regional de Educación) → MINEDU (Ministerio de Educación) —, a articulação entre os sistemas provinciais e o SInIDE na Argentina são exemplos que mostram como este plano sustenta a comparabilidade nacional e a coerência estatística em ambientes com autonomia territorial. Sua função central é garantir que os dados produzidos em cada jurisdição sejam compatíveis, rastreáveis e utilizáveis para o planejamento, o monitoramento e a avaliação em escala nacional.

Um exemplo recente que ilustra esse plano é a arquitetura interjurisdicional desenvolvida pelo Ministério da Educação do Brasil no âmbito do programa Pé-de-Meia, uma política nacional de incentivo financeiro-educacional destinada a promover a permanência e a conclusão da educação secundária dos estudantes de escolas públicas. Tal como mostra o diagrama 3, a operação do programa requer um fluxo regular de dados entre escolas, redes municipais e estaduais, instâncias regionais, os sistemas acadêmicos próprios de cada Estado e o Ministério da Educação (MEC) como autoridade nacional. Cada nível executa funções específicas — registro e validação de frequência, consolidação de movimentações acadêmicas, conciliação de dados e envio mediante API — seguindo normas e prazos comuns definidos a nível nacional. Este modelo federado mostra como, mesmo com alta autonomia territorial, é possível sustentar processos interoperáveis baseados em processos padronizados, regras de validação compartilhadas, calendários comuns e uma camada nacional de coordenação e retroalimentação. A experiência brasileira evidencia que a interoperabilidade entre jurisdições pode escalar rapidamente quando os incentivos, os padrões e a governança estão alinhados, permitindo integrar dados produzidos localmente sem exigir homogeneização tecnológica.

Diagrama 3. Fluxo federado de dados entre escolas, estados e o MEC do Brasil



Fonte: Ministério da Educação de Brasil.

C. Interoperabilidade interna

A interoperabilidade interna do sistema educacional de uma jurisdição abrange os intercâmbios de informação que se produzem entre os processos e subsistemas que conformam o ecossistema educacional, incluindo matrícula, trajetórias escolares, avaliação, certificação, quadro e registros de pessoal, infraestrutura escolar, oferta curricular, planejamento e financiamento. Este plano compreende tanto a articulação entre sistemas — por exemplo, matrícula, trajetória, aprendizagens e certificações — quanto a coerência interna dentro de cada processo, como ocorre no vínculo entre vagas, cargos e remunerações, ou entre infraestrutura, turmas e capacidade predial. Constitui a base funcional do SIGED, pois permite reduzir registros paralelos, evitar inconsistências, sustentar a rastreabilidade dos estudantes e assegurar que a informação utilizada pelas áreas administrativas, pedagógicas e estratégicas circule de forma oportuna, coerente e confiável.

A presença e a intensidade desses três planos dependem da organização territorial e administrativa de cada sistema educacional. A interoperabilidade

educacional entre jurisdições só se configura plenamente em contextos federais ou descentralizados, onde existem responsabilidades compartilhadas entre níveis de governo. Em contrapartida, a interoperabilidade com outros setores do Estado e a interoperabilidade interna do sistema educacional estão presentes em todos os países, embora seu alcance e complexidade variem segundo o grau de centralização, a arquitetura institucional e o nível de integração dos processos administrativos e pedagógicos. Reconhecer essas diferenças é fundamental para adaptar as estratégias de interoperabilidade à estrutura real de cada sistema educacional.

Em conjunto, esses três planos mostram que a interoperabilidade educacional é um atributo estrutural do sistema e não um projeto tecnológico isolado. Seu desenvolvimento requer uma combinação equilibrada de governança, padrões e capacidades institucionais que assegurem a coerência interna do sistema educacional, sua articulação territorial quando corresponder e sua integração com os sistemas transversais do Estado. Esta abordagem integrada permite construir um ecossistema digital educacional robusto, sustentável e orientado à tomada de decisões baseada em evidências.



3. Cenários de Organização Territorial

A organização territorial dos sistemas educacionais condiciona a forma como os dados são produzidos, administrados e consolidados, e determina as estratégias necessárias para articular a interoperabilidade. Na região podem distinguir-se dois grandes arranjos institucionais: **os sistemas centralizados**, em que a autoridade educacional nacional possui responsabilidade direta sobre a gestão e a consolidação da informação, e **os sistemas federais ou descentralizados**, em que distintas jurisdições exercem atribuições próprias e participam ativamente da produção e do uso dos dados. Essas configurações não devem ser entendidas como categorias rígidas, mas como padrões predominantes que apresentam variações segundo o processo, a arquitetura institucional e a distribuição real de funções administrativas e pedagógicas.

Sistemas centralizados

Nos sistemas centralizados, a autoridade educacional nacional administra diretamente a maior parte dos processos e sistemas de informação. A cadeia institucional costuma estruturar-se como: instituição educacional → unidade intermediária (se existir) → ministério nacional.

A unidade intermediária — por exemplo, uma região ou direção territorial — cumpre funções de acompanhamento, supervisão ou suporte técnico, mas não atua como nível autônomo de consolidação nem de gestão formal de dados. A consolidação nacional é realizada de forma direta, o que facilita a padronização de nomencladores, calendários acadêmicos, regras de validação e protocolos de carregamento de informação.

O Chile e o Uruguai ilustram esse esquema. No Chile, o Ministério de Educação opera o Sistema de Informação Geral de Estudantes (SIGE), integrando matrícula, frequência e rendimento em uma plataforma única com consolidação nacional direta. No Uruguai, a Administração Nacional de Educação Pública (ANEP) administra o sistema GURI e o Registro Único do Aluno (RUA) como repositórios centralizados de trajetória escolar. A força deste modelo reside em sua homogeneidade técnica e semântica, embora possa enfrentar desafios para adaptar-se a realidades territoriais diversas ou para desenvolver capacidades de gestão próxima quando são necessárias intervenções focalizadas.

Sistemas federais ou descentralizados

Nos sistemas federais ou descentralizados, diferentes níveis de governo possuem competências próprias em matéria educacional, o que implica que a produção,



administração, uso e consolidação da informação se distribuem de forma multinível. A cadeia institucional mínima inclui sempre as instituições educacionais, um nível subnacional com autoridade educacional própria — províncias, estados ou entidades equivalentes — e o ministério nacional, encarregado da reitoria do sistema e da consolidação federal.

A essa estrutura somam-se, em numerosos países, níveis locais ou intermediários que cumprem funções operativas, de supervisão ou de apoio territorial, embora nem todos exerçam responsabilidades formais de consolidação. Sua denominação e papel variam segundo o país: Unidade de Gestão Educacional Local (UGEL) e Direção Regional de Educação (DRE) no Peru; distritos educacionais no Equador; direções distritais na Bolívia, ou municípios no Brasil, que exercem responsabilidades próprias na gestão de parte da educação básica — especialmente na educação infantil e nos primeiros anos do ensino fundamental — dentro de um sistema federal onde as competências se distribuem entre o governo federal, os estados e os municípios.

A interoperabilidade educacional nesses sistemas exige mecanismos federados capazes de compatibilizar arquiteturas, nomenclaturas e calendários administrativos heterogêneos sem impor um modelo único. Isso requer catálogos mestres compartilhados, protocolos de validação e conciliação de dados, regras claras de intercâmbio entre jurisdições e mecanismos de garantia da qualidade distribuídos. Essa lógica federal observa-se na articulação entre sistemas provinciais e o SInIDE na Argentina; na integração de redes estaduais e municipais no Censo Escolar brasileiro coordenado pelo INEP; ou na sequência instituição educacional → UGEL → DRE → MINEDU que caracteriza a consolidação no Peru. A característica distintiva desses sistemas é que os níveis subnacionais produzem, usam e governam os dados de forma direta, de modo que a interoperabilidade entre jurisdições constitui um componente estrutural do funcionamento do sistema educacional.

Variações internas e arranjos mistos

Tanto os sistemas centralizados quanto os federais apresentam variações segundo o processo de gestão. Alguns países centralizados utilizam unidades intermediárias para funções específicas sem delegar atribuições de consolidação, enquanto em sistemas federais certos processos — como avaliações padronizadas ou levantamentos estatísticos censitários — são operados de forma centralizada. O Brasil e a Argentina representam arranjos mistos onde a profundidade do federalismo varia segundo o processo: no Brasil, o Censo Escolar federal coexiste com sistemas estaduais e municipais plenamente operativos; na Argentina, os sistemas provinciais convivem com operações nacionais de caráter censitário. Essas variações não constituem modelos independentes, mas expressões funcionais dentro dos dois arranjos institucionais principais.

A organização territorial influencia diretamente como se expressam os três planos de interoperabilidade educacional. Nos sistemas federais ou descentralizados, a

interoperabilidade entre jurisdições é um pilar estrutural, já que múltiplos níveis produzem e utilizam informação de forma autônoma. Nos sistemas centralizados, este plano tem menor relevância ou não existe, dado que a consolidação é realizada diretamente a nível nacional. Em todos os casos, a interoperabilidade com outros setores do Estado e a interoperabilidade interna do sistema educacional estão presentes, embora seu alcance operativo e sua complexidade variem segundo a arquitetura institucional, a distribuição de funções e o grau de centralização do sistema educacional. Reconhecer essas diferenças é essencial para desenhar estratégias de interoperabilidade que respondam à estrutura real de cada país.

Implicações para a interoperabilidade educacional

Os distintos modelos implicam arquiteturas de sistemas e arranjos de governança diferenciados. Enquanto os modelos centralizados podem sustentar-se em plataformas únicas, os modelos subnacionais ou territoriais requerem arquiteturas federadas que permitam a integração progressiva de dados. A governança torna-se mais complexa à medida que aumentam os níveis de consolidação, o que torna indispensável estabelecer regras claras de coordenação interjurisdicional, protocolos de interoperabilidade e acordos de nível de serviço. Da mesma forma, os casos de uso prioritários variam: em sistemas centralizados, a ênfase recai na homogeneidade dos registros; nos descentralizados, na conciliação de dados e na comparabilidade entre jurisdições. As estratégias de implementação devem adaptar-se à estrutura territorial, combinando abordagens graduais, projetos demonstrativos e mecanismos de garantia da qualidade dos dados em cada nível.



4. Marco Operativo em Educação: Arquitetura, Dados Mestres e Governança

Os três pilares operativos apresentados nesta seção — arquitetura de interoperabilidade, gestão de dados mestres e governança — não constituem um marco alternativo aos quatro domínios de interoperabilidade (jurídico, organizacional, técnico e semântico). Pelo contrário, expressam como as capacidades associadas a cada domínio se implementam na prática. A arquitetura operacionaliza principalmente os domínios técnico e semântico; a gestão de dados mestres constitui uma aplicação concreta do domínio semântico; e a governança articula os domínios jurídico e organizacional. Ambos marcos são complementares: os domínios descrevem quais capacidades devem existir e os pilares mostram como se organizam e se sustentam na operação.

A tabela a seguir apresenta a relação entre os domínios de interoperabilidade — que estruturam o marco conceitual — e os pilares operativos, que se desenvolvem a seguir como capacidades transversais de implementação.

Tabela 1. Relação entre os domínios de interoperabilidade e os pilares operativos.

Domínio de interoperabilidade	Pilares operativos associados	Como se relacionam
Jurídico	Governança	Marco normativo habilitante, acordos de intercâmbio, proteção de dados, validade jurídica.
Organizacional	Governança	Papéis, responsabilidades, coordenação interssetorial/interjurisdicional, processos institucionais.
Técnico	Arquitetura	Padrões, APIs, segurança, mecanismos de intercâmbio, infraestruturas.
Semântico	Arquitetura / Dados mestres	Modelos de dados, catálogos mestres, identificadores únicos, regras de negócio, consistência semântica.

Fonte: elaboração própria.



No âmbito educativo, a arquitetura de interoperabilidade, a gestão de dados mestres e a governança setorial constituem três pilares que devem avançar de maneira convergente. Sem uma governança ativa, os catálogos mestres correm o risco de se fragmentar; sem registros mestres, a arquitetura se converte em uma casca vazia; e sem arquitetura, a governança fica sem suporte operativo.

A experiência acumulada pelo BID no design de ecossistemas digitais aplicados ao setor social confirma que, somente quando esses elementos se articulam, é possível consolidar um modelo de interoperabilidade sustentável (BID, 2019b).

Arquitetura

A arquitetura de interoperabilidade constitui o marco técnico que permite o intercâmbio seguro, consistente e progressivo de informações educacionais entre sistemas, organismos e níveis territoriais. Sua função é ordenar os componentes digitais necessários para que os dados fluam com qualidade, rastreabilidade e proteção de direitos, independentemente das plataformas tecnológicas utilizadas por cada país ou jurisdição.

Em termos operativos, a arquitetura de interoperabilidade na educação deve ser entendida como um conjunto de três camadas complementares. O *front-end* corresponde às interfaces visíveis para os usuários finais — por exemplo, portais escolares, módulos de matrícula, aplicativos móveis ou painéis para famílias —, que permitem registrar ou consultar informações. O *back-end* compreende os sistemas que administram os processos internos do ministério e das instituições educativas, como a gestão de estudantes, recursos humanos, infraestrutura ou finanças. Por fim, a camada de serviços de interoperabilidade funciona como uma ponte que conecta ambas as camadas, garantindo que os dados fluam de maneira segura, padronizada e consistente entre sistemas distintos.

A experiência regional mostra que, quando essas camadas não estão claramente definidas, as integrações produzem inconsistências ou dependências tecnológicas difíceis de sustentar. Por isso, o BID recomenda que toda aquisição ou desenvolvimento ministerial incorpore requisitos explícitos de interoperabilidade, uso de padrões abertos e critérios de segurança desde a concepção (BID, 2022).

Neste documento, a expressão “ecossistema digital educacional” é utilizada para descrever o conjunto articulado de pessoas, processos, normas, dados e tecnologias que interagem para gerar, compartilhar e utilizar informações educativas de forma segura e eficiente. Esse ecossistema transcende as plataformas ou aplicações individuais, integrando dimensões de governança, interoperabilidade e gestão do conhecimento que permitem converter a informação em um bem público a serviço da política educativa.

Este pilar traduz operativamente as capacidades do domínio técnico e do domínio semântico, definindo os padrões, mecanismos de intercâmbio e modelos de dados necessários para a interoperabilidade.

Gestão de Dados Mestres (Master Data Management, MDM)

A gestão de dados mestres constitui um pilar crítico da interoperabilidade. Seu objetivo é garantir que a informação essencial do sistema educacional seja coletada uma única vez, validada e reutilizada em múltiplos processos, conforme o princípio *once-only* reconhecido internacionalmente (UE, 2024).

Na ALC, os diagnósticos mostram que a ausência de registros mestres consolidados continua sendo uma das principais fraquezas dos SIGED. Sem bases nominais centralizadas de estudantes, docentes, instituições e edificações escolares — e sem conectores padronizados entre essas entidades —, é impossível assegurar rastreabilidade de trajetórias, consistência na folha docente ou comparabilidade entre jurisdições. Essa problemática costuma ser acompanhada pela ausência de catálogos homogêneos de níveis educativos, modalidades, infraestrutura ou cargos docentes, o que aumenta a fragmentação e dificulta a integração de sistemas (BID, 2022).

Para desenvolver adequadamente esse componente, é necessário precisar dois conceitos centrais para a interoperabilidade educacional: **dados mestres** e **catálogos mestres**. Os **dados mestres** são registros fundamentais e estáveis que identificam de forma única as entidades-chave do sistema educacional — estudantes, docentes, vagas (postos de trabalho), instituições e edificações escolares — e constituem a base para assegurar rastreabilidade, consistência e unicidade nos distintos processos de gestão. Os **catálogos mestres**, por sua vez, são listagens padronizadas de classificações e atributos que organizam os dados de forma uniforme — como as nomenclaturas de níveis e modalidades educacionais, os códigos de infraestrutura ou as categorias de cargos docentes — e permitem estabelecer uma linguagem comum para evitar duplicidades, assegurar comparabilidade e facilitar a integração entre sistemas.

Os identificadores interoperáveis também cumprem um papel transversal: asseguram unicidade e rastreabilidade em todo o ecossistema, seja a partir de documentos nacionais de identidade, códigos de estabelecimentos ou mediante mecanismos de pseudonimização que permitem proteger as informações pessoais mantendo a estabilidade do identificador em todos os sistemas. Por fim, os mecanismos de validação contínua e depuração periódica constituem a base para gerar confiança pública na qualidade dos dados, condição indispensável para que possam ser utilizados em análises e planejamento.

Além de seu impacto operativo — redução de redundâncias, economia de recursos, melhor coordenação entre áreas —, os diagnósticos do BID mostram que a qualidade e a consolidação dos dados são condições necessárias para desenvolver analítica educativa e painéis de apoio à gestão (BID, 2022).

Este pilar constitui a manifestação aplicada do domínio semântico, organizando as entidades centrais do sistema educacional mediante catálogos mestres e identificadores únicos.

Governança de Dados e Institucionalidade

A governança de dados é o componente que assegura a sustentabilidade dos processos de interoperabilidade. Sem estruturas sólidas de governança digital, os avanços tecnológicos carecem de continuidade. No âmbito educacional, isso implica contar com marcos claros de qualidade, privacidade e ética, junto com responsabilidades diferenciadas entre planejamento, estatísticas, informática e proteção de dados.

Os maiores progressos observam-se em contextos com liderança ministerial estável e acordos intersetoriais vigentes (BID, 2022). Esses acordos — com registro civil, fazenda, infraestrutura ou saúde — permitem que a interoperabilidade não fique confinada ao setor educacional, mas se articule com processos críticos como a nominalidade estudantil, a liquidação de vencimentos ou a rastreabilidade socioeducativa.

A governança também requer mecanismos formais de coordenação interjurisdicional, especialmente em países federais, onde a conciliação de dados entre níveis nacional e subnacional é fundamental para a coerência dos sistemas. A isso se somam instrumentos como matrizes RASCI, autoridades de dados únicas para os catálogos mestres, acordos de nível de serviço (SLA) e planos de continuidade do negócio, que garantam processos críticos — como matrícula, certificações ou folha de pagamento docente — mesmo em contextos de crise.

Um aspecto incontornável é o marco ético reforçado para o tratamento de dados pessoais, especialmente no caso de menores de idade. Os protocolos de consentimento informado, a anonimização de registros e a proteção de populações vulneráveis devem acompanhar-se de um enfoque de risco que identifique ameaças vinculadas à privacidade, a vieses algorítmicos e à cibersegurança. Nessa matéria, são especialmente relevantes as diretrizes do Regulamento Geral de Proteção de Dados da União Europeia (RGPD) e os marcos regionais como a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais do Brasil (Lei N° 13.709/2018) e da Argentina (Lei N° 25.326/2000), que oferecem princípios de transparência, minimização e prestação de contas. Longe de frear a inovação, essa abordagem ética e regulatória permite avançar rumo a uma interoperabilidade responsável, segura e confiável.

Este pilar articula os domínios legal e organizacional, assegurando a definição de papéis, responsabilidades, acordos normativos e mecanismos de coordenação intersetorial e interjurisdicional.



5. Condições Habilitantes e Barreiras Comuns

A interoperabilidade educacional enfrenta um conjunto de condições mínimas necessárias e de barreiras recorrentes que devem ser superadas para alcançar níveis de maturidade superiores. Essas barreiras costumam agrupar-se, de forma descritiva, em quatro dimensões principais — tecnológicas, normativas, organizacionais e culturais — que atravessam e afetam em diferente medida os domínios de interoperabilidade definidos neste marco, incluindo desafios associados à gestão de dados em grande escala, a segurança e a adoção de padrões, que refletem a necessidade de investimentos sustentados em infraestrutura digital.

No plano tecnológico, as limitações mais frequentes são a conectividade desigual nas escolas, a falta de inventários unificados de infraestrutura e a ausência de critérios padronizados para os processos de matrícula, trajetória e gestão docente, conforme mostram os diagnósticos SIGED. Essas lacunas evidenciam que ainda não se dispõe de uma base mínima de infraestrutura e repositórios confiáveis para garantir o fluxo seguro e oportuno de informações.

As barreiras normativas relacionam-se com a fragilidade dos marcos legais em proteção de dados e a regulamentação insuficiente sobre a validade jurídica dos registros digitais. A necessidade de protocolos específicos para menores e de mecanismos de consentimento parental continua sendo um ponto crítico para consolidar a confiança no uso das informações.

No plano organizacional, os principais obstáculos derivam da escassa coordenação entre níveis de governo e entre áreas de um mesmo ministério, o que gera superposições e fragmentação institucional. Essas falhas se agravam pela falta de equipes estáveis e com continuidade, o que limita a sustentabilidade das políticas digitais.

As barreiras culturais são igualmente significativas: persiste uma resistência a compartilhar dados, uma desconfiança no uso da informação e uma limitada apropriação de processos inovadores, além da persistência de lacunas digitais. A construção de uma cultura de interoperabilidade que demonstre benefícios tangíveis é essencial para reverter essas atitudes. Nesse sentido, avançar rumo à interoperabilidade não implica apenas integrar sistemas, mas promover uma transição de arranjos de gestão fragmentados para modelos de gestão articulados baseados em dados. Essa mudança requer revisar práticas institucionais, fortalecer a confiança entre áreas e construir de maneira participativa marcos de trabalho comuns, sustentados por liderança política e clareza nos objetivos. Experiências internacionais demonstraram que a interoperabilidade se consolida quando os



atores percebem resultados concretos, como a redução de duplicidades, a melhora dos indicadores, a simplificação de processos administrativos e a economia de custos de gestão (BID, 2022; OCDE, 2023).

Essas limitações não podem ser superadas unicamente com marcos normativos ou plataformas tecnológicas. Também são necessários investimentos sustentados em capacidades humanas, em particular programas de formação dirigidos a funcionários e docentes que fortaleçam o uso de sistemas interoperáveis e a apropriação da cultura digital na comunidade educativa.

Os diagnósticos regionais mostram que esses desafios são lacunas comuns na ALC, onde se repetem padrões como a falta de catálogos mestres, a ausência de inventários consolidados de infraestrutura escolar, fragilidades na qualidade dos dados e a resistência cultural ao intercâmbio de informações (BID, 2022; OCDE, 2023). A isso se somam os desafios técnicos vinculados à consolidação de dados de múltiplas origens, a proteção da privacidade e a segurança em ambientes distribuídos, e a adoção efetiva de padrões de interoperabilidade, que requerem modernizar equipes, software e infraestruturas para assegurar compatibilidade.

Quando essas condições mínimas se cumprem, a interoperabilidade gera benefícios verificáveis. Entre os mais destacados estão a otimização na administração de dados, a melhora na produtividade graças a informações disponíveis em tempo real, maior escalabilidade para a incorporação de novos sistemas e a redução de custos operativos ao evitar desenvolvimentos paralelos e redundantes (BID, 2019b). A isso se soma o impacto direto sobre os processos administrativos cotidianos: a interoperabilidade simplifica trâmites escolares, reduz requisitos de documentação, evita cargas duplicadas e permite que estudantes e famílias acessem serviços digitais mais simples, rápidos e confiáveis. Essa abordagem, centrada nas pessoas, melhora a experiência da comunidade educativa e fortalece a legitimidade das soluções digitais. Esses benefícios reforçam a sustentabilidade do ecossistema digital e fortalecem a confiança dos atores no valor de investir em processos de interoperabilidade educativa.

Em termos estratégicos, conclui-se que, antes de interconectar sistemas, é indispensável fechar as lacunas básicas e garantir que as instituições alcancem um nível mínimo de maturidade no âmbito normativo, tecnológico e organizacional. O fortalecimento da interoperabilidade educativa deve avançar de maneira progressiva e escalonada, assegurando primeiro as bases essenciais antes de implantar integrações complexas, para que cada avanço seja sustentável no tempo.

Tabela 2. Principais barreiras para a interoperabilidade educacional segundo domínio.

Domínio	Principais barreiras identificadas
Jurídico	Marcos normativos desatualizados ou restritivos sobre o intercâmbio de dados; ausência de acordos interinstitucionais que definam responsabilidades e salvaguardas.
Organizacional	Fragmentação institucional, escassa coordenação entre áreas, rotatividade frequente de equipes e falta de liderança sustentada. Resistência ao intercâmbio de informações, baixa cultura de uso de dados para a gestão, e percepção da interoperabilidade como ameaça em vez de oportunidade.
Semântico	Inexistência ou baixa adoção de catálogos mestres comuns, nomenclaturas divergentes entre níveis ou jurisdições, e ausência de regras de validação de dados.
Técnico	Sistemas não interoperáveis, infraestrutura obsoleta, e falta de padrões ou mecanismos seguros de intercâmbio.

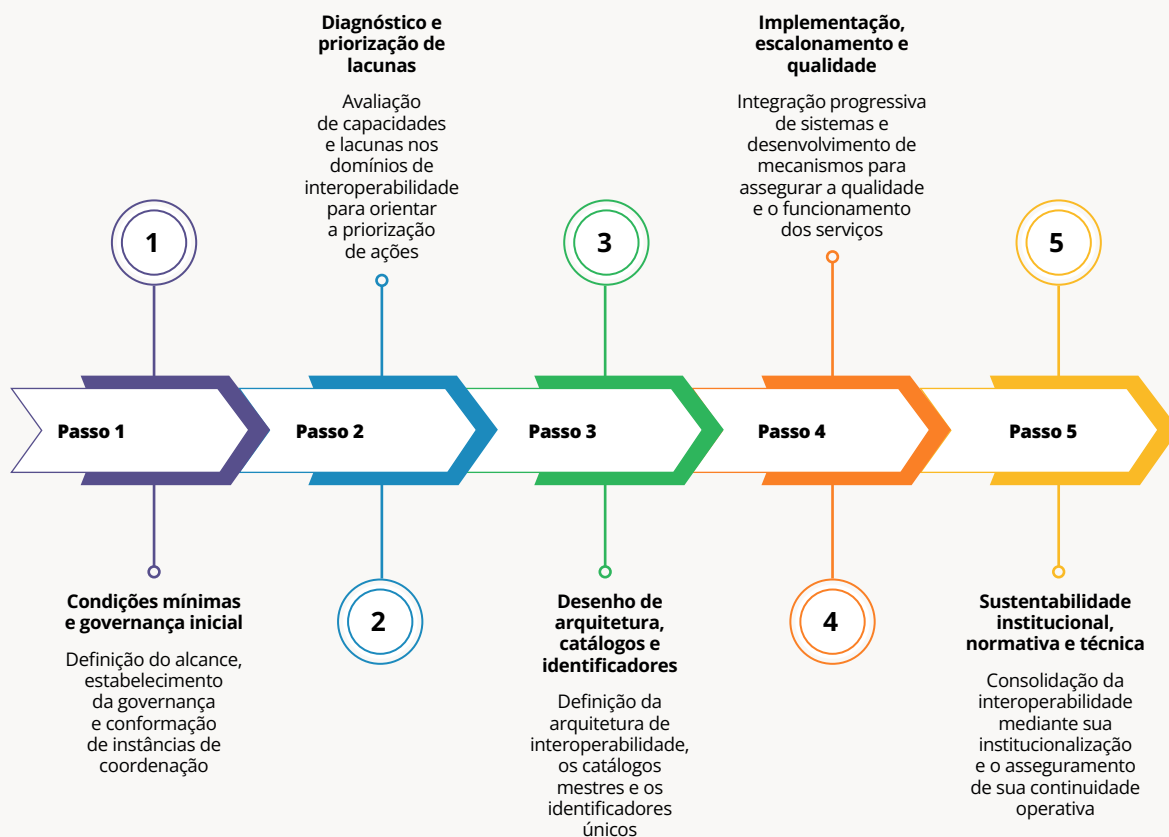
Fonte: elaboração própria a partir de diagnósticos SIGED e documentos BID (2022, 2019b).



6. Cinco Passos para Promover a Interoperabilidade Educacional

A implementação da interoperabilidade educacional não responde a um processo linear único, mas pode organizar-se em uma sequência progressiva de cinco passos que permitem estruturar o avanço desde as condições iniciais até a consolidação de capacidades institucionais. Esses passos devem ser entendidos como um guia orientador que facilita o planejamento e a priorização das iniciativas em contextos diversos. O diagrama 4 apresenta de maneira sintética essa sequência e seu caráter progressivo. Os cinco passos articulam e mobilizam de forma integrada os domínios jurídico, organizacional, técnico e semântico nos distintos planos de interoperabilidade educacional.

Diagrama 4. Roteiro para promover a interoperabilidade educacional



Fonte: elaboração própria.

Avançar em interoperabilidade educativa requer combinar diagnóstico, definição de casos de uso e um marco de governança que assegure continuidade institucional. O BID conta com um modelo de maturidade institucional para os quatro domínios de interoperabilidade — legal, organizacional, técnico e semântico — desenvolvido para o setor social em seu conjunto. Neste documento incorpora-se um checklist simplificado, orientado especificamente ao setor educacional, incluído como Anexo. Essa ferramenta não substitui o modelo completo, mas atua como um insumo prático para facilitar um diagnóstico inicial, ordenar a discussão e priorizar lacunas de maneira consistente.

Os cinco passos propostos constituem um roteiro prático para promover a interoperabilidade educativa, ordenando e fortalecendo processos existentes ou incipientes, e orientando sua consolidação e sustentabilidade institucional em distintos níveis de maturidade.

Cada um dos quatro domínios de interoperabilidade se traduz em decisões específicas dentro desse roteiro. O domínio legal se reflete nos marcos normativos que habilitam o intercâmbio de informações e nos convênios interinstitucionais que formalizam responsabilidades. O domínio organizacional orienta a criação de estruturas de governança, a definição de papéis e a gestão da mudança. O domínio técnico se materializa na arquitetura de sistemas, nos padrões abertos, nas APIs e nos mecanismos de segurança. Por fim, o domínio semântico sustenta a criação de catálogos e registros mestres que asseguram consistência e linguagem comum. Os cinco passos propostos articulam esses domínios de maneira progressiva e coordenada, garantindo que o avanço em um impulse os demais.

A evidência regional mostra que os maiores retornos se alcançam quando os sistemas educacionais consolidam registros nominais de matrícula, garantem a rastreabilidade das trajetórias escolares e integram as informações da folha de pagamento docente em arranjos interoperáveis. Esses elementos não apenas fortalecem o planejamento e a gestão educativa, mas habilitam políticas de alocação eficiente de recursos — incluindo a estimação de uma Planta Ótima Funcional (POF) por instituição — no marco de estratégias mais amplas de gasto inteligente, sempre em articulação com as diretrizes nacionais ou interjurisdicionais, conforme o modelo territorial. Com base nisso, apresenta-se um marco prático em cinco passos para orientar os ministérios na implementação da interoperabilidade educativa. Não constitui um plano operativo detalhado, mas diretrizes que cada país ou jurisdição deverá desenvolver em seu próprio plano estratégico e operativo, adaptadas ao seu nível de maturidade institucional e ao seu contexto territorial.

Os cinco passos cobrem de maneira integrada e sequencial os quatro domínios de interoperabilidade — legal, organizacional, técnico e semântico — e permitem abordar progressivamente os três planos definidos neste documento: a articulação com outros setores do Estado, a coordenação entre níveis territoriais quando corresponde e a interoperabilidade interna do sistema educacional. O **Passo 1** assegura as condições mínimas e estabelece a governança inicial; o **Passo 2** diagnostica e prioriza as lacunas de interoperabilidade; o **Passo 3** desenha a arquitetura, os catálogos mestres, os identificadores únicos e as regras de negócio; o

Passo 4 implementa, escala e garante a qualidade dos dados e serviços; e o **Passo 5** consolida a sustentabilidade institucional, normativa e técnica. Em conjunto, esses passos permitem que os domínios e planos avancem de maneira convergente.

Tabela 3. Correspondência entre os passos práticos e os domínios de interoperabilidade.

Passo	Domínios principais	Decisão crítica	Entregáveis-chave
1. Assegurar condições mínimas e governança	Jurídico / Organizacional	Formalizar a autoridade responsável e o comitê de interoperabilidade, definindo seu alcance institucional e seu mandato sobre os três planos de interoperabilidade educativa.	Resolução ou ato administrativo; mapa de atores; alcance institucional preliminar; diretrizes normativas e de governança; plano de trabalho de 90 dias e cronograma de sessões.
2. Diagnosticar e priorizar lacunas de interoperabilidade	Jurídico / Organizacional / Técnico / Semântico	Identificar capacidades e lacunas nos quatro domínios e definir o nível de maturidade institucional, incluindo os três planos de interoperabilidade.	Relatório de diagnóstico e maturidade por domínio; inventário de sistemas e fluxos; análise normativa; identificação de catálogos mestres e regras de negócio; mapa de riscos e dependências.
3. Projetar arquitetura, catálogos mestres e identificadores	Técnico / Semântico / Organizacional	Selecionar padrões de dados, mecanismos de intercâmbio, catálogos mestres, identificadores únicos e regras de negócio, e definir responsabilidades institucionais.	Arquitetura de referência; plano de gestão de dados mestres; identificadores únicos; conjunto inicial de regras de negócio; matriz RASCI; diretrizes de segurança e privacidade desde a concepção.
4. Implementar, escalar e garantir qualidade de dados e serviços	Organizacional / Técnico / Semântico	Selecionar pilotos adequados e definir um modelo de escalamento coerente com a governança e a arquitetura.	Pilotos implementados e documentados; regras de qualidade e conciliação; manual de interoperabilidade; acordos de nível de serviço; plano de escalonamento e cronograma; repositório analítico inicial.
5. Consolidar sustentabilidade institucional, normativa e técnica	Jurídico / Organizacional / Técnico / Semântico	Institucionalizar os mecanismos de governança, atualização normativa e processos técnicos necessários para sustentar a interoperabilidade.	Manual de interoperabilidade; atualizações normativas; procedimentos de operação e manutenção; plano anual de monitoramento; relatórios de indicadores-chave; acordos de nível de serviço; matriz RASCI atualizada.

Fonte: elaboração própria.

Passo 1. Assegurar condições mínimas e governança

Todo processo de interoperabilidade deve começar por garantir condições básicas. Isso supõe contar com patrocínio político explícito, atribuir um orçamento inicial (ainda que modesto), constituir uma equipe núcleo com continuidade e estabelecer um comitê de interoperabilidade com mandato formal. Essa governança inicial deve incluir responsabilidades claras, acordos intersetoriais com entidades-chave (registro civil, fazenda, saúde, infraestrutura) e um plano de gestão da mudança e comunicação que atenda as barreiras culturais e organizacionais apontadas na Seção 5. Desde o início, a composição e o mandato desse comitê deveriam contemplar os três planos de interoperabilidade definidos neste documento: a articulação com outros setores do Estado, a coordenação entre níveis territoriais quando houver distribuição de competências e a interoperabilidade interna do próprio sistema educacional.

- **Decisão crítica:** formalizar a autoridade responsável e o comitê de interoperabilidade, definindo seu alcance institucional e seu mandato sobre os três planos de interoperabilidade educacional.
- **Entregáveis:** resolução ou ato administrativo que estabeleça a governança do processo; mapa de atores e alcance institucional preliminar; diretrizes normativas e de governança para iniciar o processo; plano de trabalho de 90 dias e cronograma de sessões do comitê.
- **Risco a mitigar:** contar com uma governança com capacidade operativa e orçamentária limitada, que não consiga sustentar o processo além da fase inicial.

Caixa 2. Elementos críticos de governança efetiva

Domínio organizacional

- Patrocínio político sustentado da máxima autoridade.
- Papéis e responsabilidades explícitos entre áreas ministeriais.
- Mandato com poder de decisão e orçamento atribuído.
- Representação das áreas-chave vinculadas aos três planos de interoperabilidade: articulação com outros setores do Estado, coordenação interjurisdicional quando corresponda e gestão interna do sistema educacional.
- Plano de gestão da mudança e comunicação.

Domínio jurídico

- Resolução ou normativa que autorize o intercâmbio de dados educacionais.
- Convênios intersetoriais formais (registro civil, fazenda, saúde, infraestrutura).
- Diretrizes de proteção de dados e privacidade (especialmente para menores).

Domínio semântico

- Acordo sobre princípios para catálogos mestres, nomencladores e regras de negócio que orientem o desenvolvimento posterior dos domínios técnico e semântico.

Passo 2. Diagnosticar e priorizar lacunas de interoperabilidade

O segundo passo consiste em identificar, de forma rigorosa, o estado atual do sistema nos quatro domínios de interoperabilidade (jurídico, organizacional, técnico e semântico). Esse diagnóstico deve permitir determinar o nível de maturidade do sistema de informação educacional, bem como as capacidades existentes e as lacunas que deverão ser abordadas nos passos seguintes.

A análise deve considerar a interoperabilidade nos três planos definidos neste documento: a articulação com outros setores do Estado, a coordenação entre níveis territoriais quando houver distribuição de competências e a interoperabilidade interna do sistema educacional. Para isso, é necessário revisar o marco normativo vigente, os processos institucionais, o inventário de sistemas e plataformas, a disponibilidade de catálogos mestres e critérios de qualidade de dados, as práticas de governança de dados e os mecanismos atuais — formais ou informais — de intercâmbio de informações.

Este diagnóstico deve apoiar-se em ferramentas padronizadas, como a matriz de maturidade do SIGED e as diretrizes do Anexo, que permitem avaliar de maneira consistente o estado de avanço de cada domínio. O exercício deve ser participativo, envolvendo referentes técnicos, responsáveis por processos e equipes de tecnologia, e deve documentar não apenas o estado atual, mas também riscos, dependências críticas e oportunidades de melhoria.

- **Decisão crítica:** identificar capacidades e lacunas nos quatro domínios e definir o nível de maturidade institucional, incluindo os três planos de interoperabilidade.
- **Entregáveis:** relatório de diagnóstico e maturidade por domínio; inventário de sistemas e fluxos de informação; análise do marco normativo; identificação de catálogos mestres disponíveis e regras de negócio existentes; mapa de riscos e dependências.
- **Risco a mitigar:** realizar um diagnóstico incompleto que subestime as lacunas institucionais, normativas ou tecnológicas, gerando um planejamento pouco realista para as fases seguintes.

Caixa 3.
Elementos-chave
para avaliar a
maturidade em
interoperabilidade
educativa.

Domínio legal

- Existência de normas que autorizam o intercâmbio de dados e estabelecem condições de proteção de dados pessoais.
- Acordos ou convênios intersetoriais e, quando aplicável, interjurisdicionais.
- Definição de responsabilidades institucionais no tratamento de dados educacionais.

Domínio organizacional

- Clareza em papéis e responsabilidades para a gestão de dados e processos.
- Capacidades técnicas do pessoal e mecanismos de coordenação intersetorial e interjurisdicional.
- Procedimentos documentados para a gestão, atualização e resolução de inconsistências.

Domínio técnico

- Inventário de sistemas atualizado e disponibilidade de informações sobre arquiteturas, integrações e mecanismos de interoperabilidade existentes.
- Mecanismos de segurança e controle de acesso.
- Condições mínimas de infraestrutura para o intercâmbio de informações.

Domínio semântico

- Disponibilidade e uso de catálogos mestres, identificadores únicos e regras de negócio padronizadas.
- Qualidade, consistência e atualização dos dados.
- Existência de critérios comuns para interpretar e utilizar dados entre áreas e instituições.

Passo 3. Projetar a arquitetura de interoperabilidade e os mecanismos de gestão de dados

O terceiro passo consiste em definir a arquitetura de interoperabilidade e os mecanismos que permitirão o intercâmbio seguro, consistente e progressivo de informações educacionais. Esta definição deve responder ao diagnóstico realizado no passo anterior e considerar as decisões institucionais sobre os três planos de interoperabilidade: a articulação com outros setores do Estado, a coordenação entre níveis territoriais quando houver distribuição de competências e a interoperabilidade interna do sistema educacional.

O projeto deve contemplar a definição de padrões técnicos, modelos de dados e mecanismos de intercâmbio, bem como a consolidação de catálogos mestres, identificadores únicos e regras de negócio que garantam consistência semântica. Também é necessário estabelecer responsabilidades institucionais e operativas mediante matrizes RASCI⁶, definir mecanismos de versionamento e atualização de catálogos, e acordar práticas de segurança e privacidade desde a concepção.

Esses elementos conformam uma arquitetura de referência que orienta o desenvolvimento posterior, independentemente da plataforma tecnológica utilizada por cada país. Essa arquitetura deve ser progressiva, permitir a incorporação gradual de sistemas e adaptar-se ao modelo territorial.

- **Decisão crítica:** selecionar os padrões, mecanismos de intercâmbio e modelos de dados que servirão como base do sistema, definindo catálogos mestres, identificadores únicos, regras de negócio e responsabilidades institucionais.
- **Entregáveis:** arquitetura de referência; plano de gestão de dados mestres; definição de identificadores únicos; conjunto inicial de regras de negócio; matriz RASCI.
- **Risco a mitigar:** adotar projetos excessivamente centralizados ou dependentes de uma plataforma específica, dificultando o escalamento e a sustentabilidade.

...

⁶ Para orientação prática, pode-se consultar o modelo para elaboração de matrizes RASCI incluído no documento do BID (2019a), *Interoperabilidad en el Sector Social: Guía metodológica y marco de referencia para América Latina y el Caribe*, que propõe uma estrutura adaptável a diferentes níveis de maturidade institucional.

A caixa 4 apresenta, de maneira orientativa, componentes funcionais que costumam estar presentes em iniciativas de interoperabilidade educativa à medida que se desenvolvem e consolidam capacidades institucionais, sem constituir um esquema de avaliação nem de classificação por níveis.

Caixa 4.
Componentes
técnicos,
semânticos e
organizacionais

Domínio técnico

- Modelos de referência para a arquitetura de interoperabilidade.
- Definição de padrões de intercâmbio (API, formatos estruturados, protocolos de autenticação).
- Mecanismos de segurança e controle de acesso.
- Diretrizes para o escalonamento progressivo de sistemas e serviços.

Domínio semântico

- Catálogos mestres iniciais, com responsáveis definidos para sua atualização.
- Identificadores únicos para estudantes, docentes, instituições e programas.
- Regras de negócio validadas pelas áreas responsáveis pelos processos.
- Procedimentos para o versionamento e a publicação de catálogos.

Domínio organizacional

- Matrizes RASCI que definam responsabilidades operativas.
- Procedimentos para resolução de inconsistências e conciliação de dados.
- Mecanismos de coordenação entre níveis territoriais quando corresponda.

Passo 4. Implementar, escalar e garantir qualidade de dados e serviços

Uma vez definida a arquitetura de referência e os componentes técnicos e semânticos (Passo 3), o desafio seguinte é transferi-los para a operação real do sistema educacional. Esse passo combina três dimensões essenciais: a implementação inicial, o escalamento progressivo e a garantia de qualidade dos dados e serviços. A evidência mostra que os processos de interoperabilidade alcançam maior sustentabilidade quando avançam mediante pilotos delimitados, com resultados verificáveis e mecanismos claros para ampliar seu alcance de maneira gradual.

a) Implementação inicial (pilotos)

Os pilotos constituem a primeira validação prática dos serviços interoperáveis. Seu alcance deve ser limitado, mensurável e orientado a processos críticos, assegurando resultados precoces que fortaleçam a confiança institucional. Nessa fase é fundamental avaliar o funcionamento técnico, a adoção por parte dos usuários e a qualidade dos dados gerados. A documentação de aprendizados e a resolução precoce de inconsistências são elementos-chave para preparar o escalonamento.

b) Escalonamento progressivo

Superada a fase piloto, o escalonamento deve realizar-se de maneira ordenada, com fases definidas, mecanismos de suporte e regras de conciliação de dados que garantam rastreabilidade e consistência. Esse processo deve alinhar-se com a governança definida no Passo 1 e com a arquitetura e catálogos estabelecidos no Passo 3. O escalonamento pode adotar distintas modalidades — sequencial, por níveis institucionais ou por processos — desde que se mantenham a coerência semântica, os padrões técnicos e os acordos de governança.

c) Garantia de qualidade de dados e serviços

A qualidade constitui um pilar da interoperabilidade sustentável. Isso exige contar com regras claras de validação e conciliação, contratos de dados, acordos de nível de serviço (SLA) e mecanismos de monitoramento contínuo. A existência de um repositório analítico — como um *data warehouse* ou um lago de dados — facilita a supervisão de indicadores críticos e a verificação de duplicatas, erros e latências. A capacitação de usuários e equipes técnicas é um componente indispensável para assegurar consistência operativa em todas as fases do processo.

- **Decisão crítica:** selecionar pilotos adequados ao nível de maturidade institucional e definir um modelo de escalonamento coerente com a governança e a arquitetura estabelecidas.
- **Entregáveis:** pilotos operativos documentados; regras de qualidade e conciliação; manual de interoperabilidade; acordos de nível de serviço; plano de escalamento com fases e cronograma; repositório analítico inicial.
- **Riscos a mitigar:** pilotos sem impacto operativo; escalamento com regras inconsistentes; ausência de mecanismos de suporte; heterogeneidade na qualidade dos dados.

Caixa 5.
Critérios mínimos de maturidade operativa para escalar um piloto

Componente técnico

- Funcionamento estável e documentado do serviço interoperável.
- Integração efetiva com os catálogos mestres e as regras de negócio definidas.
- Mecanismos de segurança aplicados conforme a arquitetura estabelecida.

Componente organizacional

- Adoção efetiva por parte dos usuários-chave.
- Equipes de suporte designadas e com financiamento assegurado.
- Procedimentos documentados para a operação e a manutenção.

Componente de qualidade de dados

- Validação automatizada do identificador único e regras básicas de consistência.
- Redução verificável de duplicatas, erros ou inconsistências.
- Plano de continuidade operativa e reversibilidade comprovada.

Passo 5. Consolidar a sustentabilidade institucional, normativa e técnica

O último passo orienta-se a assegurar a continuidade, escalabilidade e estabilidade do processo de interoperabilidade educativa. Ao contrário dos passos anteriores — centrados em governança inicial, diagnóstico, arquitetura e pilotos —, aqui busca-se estabelecer os mecanismos permanentes que permitam sustentar a interoperabilidade como uma capacidade institucional, e não como um projeto temporário

A sustentabilidade requer avançar em três dimensões complementares: a institucional, a normativa e a técnica, sustentadas por mecanismos estáveis de financiamento que assegurem a continuidade operativa das soluções implementadas.

Do ponto de vista institucional, é necessário que os acordos alcançados nas fases anteriores se consolidem em estruturas formais de gestão, com papéis, responsabilidades e processos documentados. Isso implica manter ativo o Comitê de Interoperabilidade, atualizar periodicamente a matriz RASCI e assegurar mecanismos estáveis de coordenação com outros setores do Estado e, quando corresponda, com distintos níveis jurisdicionais.

No plano normativo, a interoperabilidade sustentável exige marcos claros que regulem a proteção de dados pessoais, a validade jurídica dos registros digitais, o intercâmbio de informações entre instituições e a definição de obrigações operativas para as áreas responsáveis. A atualização regular desses instrumentos, com participação técnica e jurídica, é fundamental para garantir continuidade e evitar regressões.

Do ponto de vista técnico, a sustentabilidade requer assegurar condições de operação, monitoramento e suporte que permitam manter o funcionamento contínuo dos serviços interoperáveis. Isso compreende a gestão do versionamento de catálogos mestres, a atualização periódica de regras de negócio, a supervisão de indicadores críticos de qualidade de dados, a documentação de APIs e a existência de acordos de nível de serviço (SLA) com as equipes responsáveis pela infraestrutura e o suporte.

Para manter a coerência com os passos anteriores, esses elementos devem articular-se com a arquitetura definida no Passo 3 e com os mecanismos de escalonamento e qualidade estabelecidos no Passo 4. A interoperabilidade só se torna sustentável quando a institucionalidade, a normativa e a operação cotidiana evoluem de maneira convergente, facilitando a continuidade além dos ciclos administrativos

- **Decisão crítica:** assegurar que os mecanismos de governança, os marcos normativos e os processos técnicos fiquem institucionalizados e contem com continuidade operativa, financeira e jurídica.
- **Entregáveis:** manual de interoperabilidade; atualizações do marco normativo; procedimentos de operação e manutenção; plano anual de monitoramento; relatórios de indicadores-chave; acordos de nível de serviço; matriz RASCI atualizada.

- **Risco a mitigar:** interrupção da governança; obsolescência de normas ou catálogos; falta de financiamento sustentado; rotatividade de pessoal sem transferência de conhecimento; degradação progressiva da qualidade dos dados.

Caixa 6.
Indicadores mínimos para monitorar a sustentabilidade da interoperabilidade.

Componente técnico

- Percentual de registros com identificador único válido.
- Percentual de catálogos mestres publicados, versionados e com regras de atualização vigentes.
- Percentual de processos priorizados com API documentada e acordo de nível de serviço ativo.
- Latência média de atualização de dados nos casos de uso priorizados.

Componente organizacional

- Percentual de sessões do Comitê de Interoperabilidade realizadas conforme o planejado.
- Cobertura de capacitação por papel (liderança, equipes técnicas, usuários finais).
- Existência e atualização semestral da matriz RASCI.

Componente de qualidade de dados

- Taxa de completude inicial dos registros mestres.
- Taxa de duplicatas e inconsistências conciliadas por ciclo.
- Percentual de sistemas que aplicam regras comuns de validação e conciliação.

Componente legal e ético

- Atualização anual do marco normativo relacionado à proteção de dados e à validade jurídica dos registros digitais.
- Existência de procedimentos de avaliação de impacto e auditoria de privacidade.

Esses cinco passos oferecem um marco metodológico estruturado para iniciar e sustentar processos de interoperabilidade educativa, mas requerem ser traduzidos por cada ministério em um plano estratégico e operativo adequado à sua realidade institucional. Essa adaptação deve considerar as capacidades existentes, a distribuição territorial de responsabilidades, a maturidade dos sistemas de informação e o marco normativo vigente. O essencial é avançar de maneira progressiva, assegurando que cada passo consolide as bases do seguinte e que os avanços incrementais fortaleçam a confiança institucional necessária para sustentar o esforço no tempo. A interoperabilidade não é um projeto pontual, mas uma capacidade organizacional que se constrói mediante decisões técnicas, normativas e de governança que evoluem de forma convergente e sustentada.



7. Aplicações e Aprendizados a partir do Caso Argentino

O caso argentino oferece um exemplo singular de como um sistema educacional federal pode avançar em direção à interoperabilidade a partir de marcos normativos explícitos, infraestrutura habilitante e dispositivos setoriais em processo de consolidação. Nas últimas duas décadas, o país desenvolveu bases institucionais e tecnológicas relevantes: a implantação da Rede Federal de Fibra Óptica (REFEFO, desde 2010) como política de conectividade territorial; a criação do Sistema Integral de Informação Digital Educacional (SInIDE, 2012–2014), como primeiro repositório nacional; e marcos de governo digital e proteção de dados que contribuíram para habilitar o intercâmbio seguro de informações entre organismos.

Esse processo alcançou um ponto de inflexão em 2024–2025, com a institucionalização de três dispositivos estratégicos de alcance federal: a Base Nacional Homologada (BNH), aprovada como fonte estatística oficial da educação comum obrigatória (CFE 494/2025); o Levantamento Nacional de Pessoal Educativo (ReNPE 2025), concebido como operação obrigatória e carga inicial do módulo de pessoal do SInIDE (CFE 478/2024); e o Motor Unificado de Análise e Relatório de Dados (MUAR), atualmente em validação como ferramenta de devolução analítica. Complementarmente, o Sistema Integrado de Informação Social (SIIS) constitui uma iniciativa orientada a avançar na interoperabilidade intersetorial entre educação e políticas sociais.

Esses marcos representam uma transição de um cenário de fragmentação provincial — documentado nos diagnósticos SIGED 2020-2025 — para um ecossistema digital federal com regras de interoperabilidade definidas. Esse conjunto de desenvolvimentos busca precisamente abordar os desafios históricos de integração de dados e de uso estratégico da informação em um sistema federal, oferecendo aprendizados de alto valor para outros países da região.

Esta seção estrutura-se em duas partes complementares. Primeiro, apresentam-se as iniciativas nacionais de alcance federal — BNH, ReNPE, MUAR e SIIS — que constituem respostas normativas e institucionais para superar a fragmentação e avançar rumo a um ecossistema interoperável. Essas iniciativas apoiam-se em marcos legais explícitos do CFE e estabelecem regras comuns para as 24 jurisdições educativas. Em seguida, sistematizam-se os achados consolidados dos diagnósticos SIGED realizados entre 2020 e 2025 em províncias argentinas, que permitem identificar padrões recorrentes de fragmentação, fortalezas incipientes e desafios estratégicos na gestão subnacional da informação educativa. A articulação de ambas as seções mostra como os diagnósticos provinciais e as decisões federais se retroalimentam, oferecendo uma visão integral do processo argentino e lições extrapoláveis a outros sistemas educacionais da região.

Iniciativas de alcance nacional

Nos últimos anos, a Argentina impulsionou um conjunto de iniciativas de alcance nacional orientadas a fortalecer a construção de registros mestres e a integração de informações em um sistema federal, a partir da vinculação entre os sistemas provinciais e os repositórios nacionais. Dado que o governo nacional não administra escolas, esses avanços concentram-se na harmonização normativa, na padronização de nomencladores e na consolidação progressiva de dados provenientes das 24 jurisdições educativas.

A **Base Nacional Homologada (BNH)** configura-se como um dos pilares da política de informação educacional na Argentina. Seu desenvolvimento recente vincula-se à aprovação da Resolução CFE 494/2025, que redefine seu alcance em termos normativos e institucionais. Mais do que um repositório nominal de estudantes, a BNH organiza-se em quatro blocos interoperáveis: Pessoas (que inclui tanto estudantes quanto pessoal educativo), Planos de estudo (titulações e certificações), Organizações (estabelecimentos e quadros funcionais), e Infraestrutura. Essa estruturação habilita uma abordagem progressiva e escalável, orientada a melhorar a rastreabilidade, consistência e comparabilidade da informação educativa.

A resolução estabelece que a BNH é a única fonte estatística oficial da educação comum obrigatória, definindo que a produção de indicadores, o planejamento e a alocação de recursos em nível nacional baseiam-se nos dados consolidados na BNH. Em termos de governança, atribui a condução técnica à Dirección Nacional de Información y Estadística Educativa (DNIEE), no âmbito da Subsecretaría de Información y Evaluación Educativa (SSIEE), e define a Red Federal de Información Educativa (RedFIE) como espaço de articulação federal com as jurisdições. Além disso, dispõe a produção de relatórios públicos periódicos aprovados pelo CFE e estabelece mecanismos formais para o acesso e uso dos dados.

Em termos operativos, durante 2024 a BNH avançou na integração de informações com alcance significativo nos cortes realizados (abril e outubro), incorporando dados de estudantes e estabelecimentos dos distintos níveis de ensino e setores de gestão. Esses avanços evidenciam um progresso relevante na consolidação de informação nominal em escala federal, embora persistam desafios vinculados à cobertura completa, à validação dos dados e à sua utilização sistemática para a produção estatística.

Nesse sentido, a BNH projeta-se como um dispositivo estratégico para a interoperabilidade educativa, na medida em que articula distintas dimensões do sistema — pessoas, organizações, planos de estudo e infraestrutura — e estabelece bases para um uso mais integrado da informação, ainda que sua consolidação plena como fonte estatística única continue sendo um processo em curso.

O **Levantamento Nacional de Pessoal Educativo (ReNPE) 2025**, aprovado mediante a Resolução CFE 478/2024, constitui um avanço relevante na construção de um registro federal e nominal do pessoal docente e não docente. Diferentemente dos censos educacionais anteriores, o ReNPE concebe-se como um dispositivo obrigatório e estruturado em duas etapas complementares: a

migração de dados administrativos jurisdicionais, orientada a consolidar uma lista nominal nacional inicial, e a consulta direta ao pessoal por meio de um sistema web, destinada a verificar e complementar as informações com a participação ativa de cada agente educativo.

A resolução estabelece que os resultados do ReNPE alimentam de maneira direta o módulo de cargos e pessoal do SInIDE, integrando a dimensão “pessoal” dentro do bloco Pessoas da BNH. Com isso, avança-se na articulação entre operações de levantamento e sistemas de gestão digital, superando a lógica de levantamentos isolados e lançando as bases para a construção de um registro federal de pessoal educativo. Esse enquadramento permite dotar o sistema de informação de insumos relevantes para a gestão de folhas de pagamento, concursos, substituições e planejamento da carreira docente, embora sua consolidação dependa da sustentabilidade dos mecanismos de atualização e validação no tempo.

A implementação do operativo atribui responsabilidades claras à RedFIE, reforçando o modelo de governança federal que caracteriza o sistema argentino de informação educativa. Além disso, o ReNPE incorpora disposições de proteção de dados pessoais e confidencialidade, em linha com o previsto no artigo 97 da Lei de Educação Nacional, o que estabelece um marco adequado para o uso da informação com fins estatísticos e de gestão educativa.

Em termos estratégicos, o ReNPE 2025 introduz uma transição rumo a modalidades de levantamento mais integradas ao ecossistema digital do SInIDE e da BNH. Essa evolução é particularmente relevante para países federais da região, onde a integração de registros subnacionais em sistemas nacionais apresenta desafios significativos de governança e padronização.

De maneira complementar, encontra-se em validação o **Motor Unificado de Análise e Relatório de Dados (MUAR)**, concebido como uma ferramenta analítica destinada à devolução ativa de informações em direção às jurisdições e ao fomento do uso estratégico de dados na tomada de decisões educativas. Esse dispositivo busca capitalizar a base nominal da BNH e os módulos do SInIDE, aportando uma camada de exploração analítica orientada à geração de indicadores e relatórios de gestão em tempo oportuno.

Finalmente, o **Sistema Integrado de Informação Social (SIIS)**, impulsionado pelo Ministério do Capital Humano, constitui uma iniciativa relevante para avançar na interoperabilidade intersetorial entre educação e políticas sociais. Mediante convênios com ANSES⁷, RENAPER⁸ e outras áreas do Estado, o SIIS busca integrar registros sociais e administrativos, habilitando casos de uso como a validação da nominalidade estudiantil, a focalização de bolsas educacionais e a rastreabilidade socioeducativa. Esta abordagem evidencia o potencial de vincular registros educacionais com bases sociais mais amplas, embora seu desenvolvimento efetivo dependa da consolidação de acordos institucionais e capacidades técnicas sustentadas.

...

⁷ Administración Nacional de la Seguridad Social (Administração Nacional da Seguridade Social).

⁸ Registro Nacional de las Personas (Registro Nacional das Pessoas).

Nesse marco, o Sistema de Gestão Escolar (SGE), impulsionado desde o nível nacional, constitui um componente complementar orientado à gestão escolar no território. Trata-se de uma solução que foi implementada em diversas jurisdições, alcançando atualmente 11 províncias, e que contempla uma estratégia flexível de adoção por parte das jurisdições que precisam fortalecer suas capacidades de gestão. O SGE incorpora funcionalidades vinculadas a matrícula, frequência, trajetórias e gestão institucional, aportando uma base operativa relevante para a geração e sistematização de dados em nível escolar. Em um contexto federal heterogêneo, esse tipo de ferramenta contribui para reduzir lacunas de capacidade entre jurisdições e fortalecer as condições sobre as quais se constroem os processos de interoperabilidade educacional.

Em conjunto, essas iniciativas permitem avançar em direção à construção de um ecossistema federal de integração e intercâmbio de dados educacionais, em que a BNH aporta nominalidade e comparabilidade, o ReNPE fortalece a informação sobre o pessoal docente e não docente, o MUAR incorpora capacidades de análise estratégica, e o SIIS promove a articulação com outras políticas sociais. Mais do que um modelo plenamente consolidado, esse conjunto reflete um processo progressivo baseado em dispositivos federais normatizados, com responsabilidades definidas e mecanismos em desenvolvimento. Em sua trajetória, oferece aprendizados relevantes para outros contextos da região que enfrentam desafios similares de coordenação interjurisdiccional.

O que aprendemos com os diagnósticos SIGED: achados consolidados 2020–2025

Esta seção integra os resultados de diagnósticos aplicados entre 2020 e 2025 em nove jurisdições argentinas, mantendo a confidencialidade dos relatórios originais e apresentando os achados de forma consolidada e anônima.

A metodologia desenvolvida pelo BID para medir o nível de maturidade dos SIGED estrutura a análise em cinco processos centrais e duas condições estruturais:

Processos centrais:

1. Gestão de infraestrutura física e equipamento.
2. Gestão de instituições educacionais.
3. Gestão de recursos humanos e orçamento.
4. Gestão de estudantes e aprendizagens.
5. Ferramentas para a gestão estratégica.

Condições estruturais:

1. Infraestrutura tecnológica.
2. Governança e institucionalidade.

Cada processo e condição é avaliado em uma escala de maturidade de quatro níveis: Latente, Incipiente, Emergente e Estabelecido. Esse marco permite medir de maneira comparada a situação dos sistemas de informação educativa em cada jurisdição, identificar padrões comuns e destacar tanto fortalezas quanto lacunas estruturais.

A análise apresentada nesta seção busca oferecer uma visão integrada dos avanços, desafios e variações observados nos diagnósticos provinciais, com o objetivo de aportar insumos técnicos para o planejamento estratégico do fortalecimento dos SIGED na Argentina.

Achados transversais

No conjunto de jurisdições analisadas, os SIGED situam-se majoritariamente em níveis de maturidade Incipiente (Nível 2), com alguns processos em condição Latente (Nível 1) e avanços pontuais em direção a um estágio Emergente (Nível 3), sem que se registrem sistemas Estabelecidos (Nível 4).

A característica transversal mais recorrente é a fragmentação: coexistem sistemas legados, desenvolvimentos provinciais e soluções externas que não interoperam entre si. Essa situação resulta em silos de informação, duplicação de cargas administrativas — particularmente entre registros nominais de gestão diária e levantamentos estatísticos agregados — e uma marcada latência na disponibilidade de dados para o planejamento. Como consequência, tanto as escolas quanto as áreas técnicas dos ministérios investem recursos em tarefas redundantes que afetam a qualidade e a oportunidade da informação.

No nível de infraestrutura tecnológica, predomina um estado Incipiente, com casos que descendem a Latente e alguns avanços isolados rumo a Emergente. Observam-se plataformas obsoletas, insuficiência de esquemas de backup, ausência de protocolos robustos de cibersegurança e conectividade escolar limitada, especialmente em zonas rurais. A carência de uma base tecnológica mínima em salas de aula e edificações restringe o uso em tempo real de aplicações e serviços.

A governança encontra-se em geral em condição Incipiente ou Latente. Embora existam impulsos políticos pontuais e equipes técnicas com experiência, não se identificam de maneira sistemática planos estratégicos do SIGED com horizonte de médio prazo, financiamento plurianual nem dispositivos institucionalizados de gestão da mudança. A alta rotatividade de pessoal e a falta de estruturas estáveis enfraquecem a continuidade das iniciativas e favorecem projetos reativamente orientados.

Quanto ao uso estratégico da informação, a situação mantém-se entre Latente e Incipiente. Embora tenham sido desenvolvidos protótipos de painéis e indicadores, a ausência de um repositório central de dados — como um *data warehouse* ou um lago de dados educativos — e a limitada disponibilidade de ferramentas de inteligência de negócios restringem seu impacto na gestão. A informação publicada costuma basear-se em dados agregados e com alta latência, o que diminui sua utilidade para orientar o planejamento pedagógico e as decisões de política pública.

De maneira transversal, constata-se também a falta de marcos regulatórios claros em matéria de gestão de dados e interoperabilidade e a frágil articulação entre as estratégias educativas e o desenvolvimento de sistemas de informação, o que dificulta a integração de ferramentas digitais com as prioridades de política educativa.

Diagrama 5. Principais desafios dos SIGED provinciais



Fonte: elaboração própria.

Fortalezas recorrentes

Apesar das limitações estruturais assinaladas, os diagnósticos permitem identificar capacidades Incipientes e, em alguns casos, Emergentes, que constituem uma base sólida para avançar no fortalecimento dos SIGED provinciais.

Em primeiro lugar, destaca-se a consolidação de identificadores únicos — DNI para estudantes e docentes, CUE⁹ para instituições, e códigos de cargos e postos — que possibilitam a rastreabilidade da informação e lançam as bases para a construção de registros mestres e prontuários únicos.

Em segundo lugar, observa-se um processo gradual de migração de registros em papel para sistemas digitais, particularmente na gestão de frequências, notas, licenças e concursos docentes, assim como na inscrição e matrícula escolar. Essa mudança, ainda incompleta, constitui um avanço rumo a uma administração mais ágil e rastreável.

Além disso, diversas jurisdições desenvolveram protótipos de painéis e indicadores para o monitoramento de matrícula, infraestrutura e recursos humanos. Embora seu uso seja incipiente, refletem um interesse crescente por orientar a gestão com base em dados e abrem caminho para fortalecer ferramentas de inteligência de negócios.

...

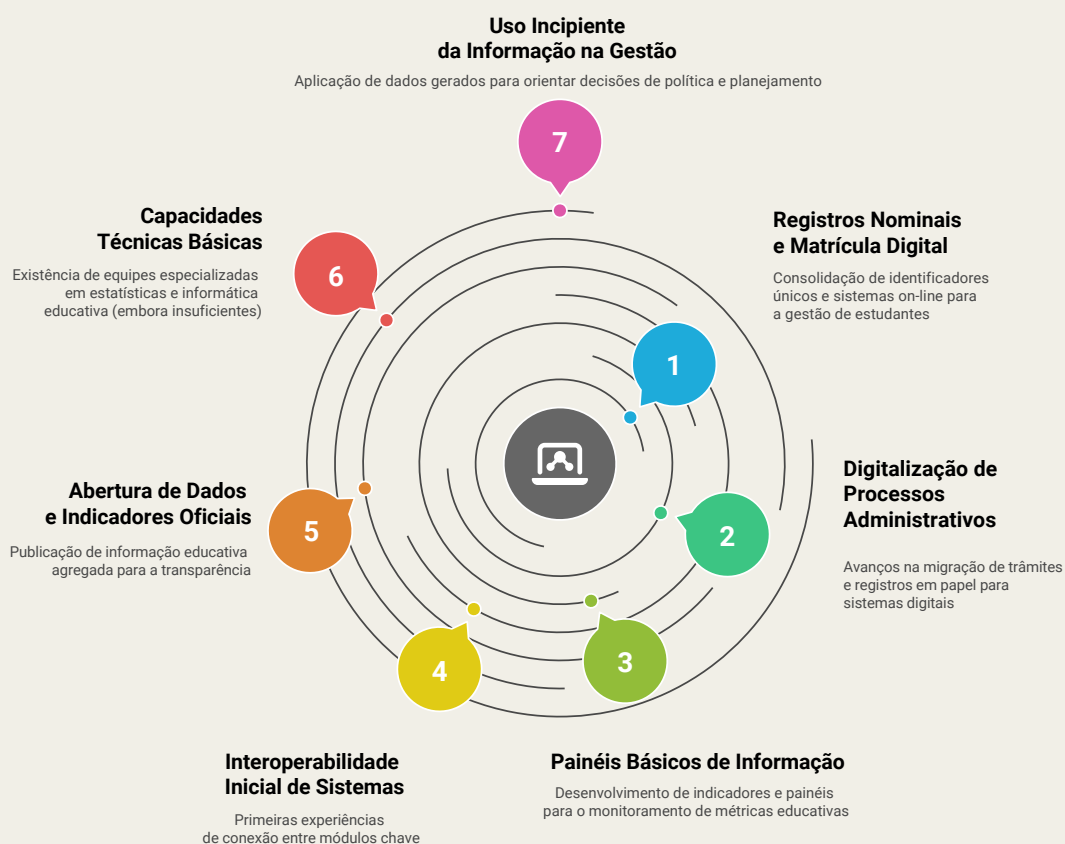
⁹ Código Único de Establecimiento (Código Único de Establecimiento).

Outra fortaleza encontra-se nas primeiras experiências de conexão entre módulos-chave, como a vinculação parcial entre matrícula e cargos docentes, ou entre folhas de pessoal e registros de vencimentos. Embora fragmentárias, essas iniciativas demonstram a viabilidade técnica de avançar rumo a arranjos de interoperabilidade.

A publicação de informação educativa agregada — em particular a derivada do Levantamento Anual, operação estatística vigente desde 1996 — contribui para a transparência e a prestação de contas à cidadania. No entanto, por seu caráter censitário e seu defasamento temporal, esses dados cumprem uma função principalmente analítica e de acompanhamento estrutural do sistema, mais do que de apoio oportuno à gestão operativa. Seu valor reside em oferecer séries históricas comparáveis e uma visão macro do sistema educacional, complementares aos avanços recentes em registros nominais e sistemas interoperáveis.

Por fim, cabe destacar a existência de equipes técnicas especializadas em estatística e informática educativa, cuja experiência é fundamental para sustentar iniciativas de modernização, ainda que seu contingente e estabilidade institucional sejam insuficientes. Em alguns casos, identificam-se também usos pontuais da informação na tomada de decisões de política educativa, o que antecipa o potencial de uma exploração mais sistemática dos dados.

Diagrama 6. Avanços identificados nos SIGED provinciais.



Fonte: elaboração própria.

Avanços diferenciados nos níveis de maturidade

A análise de experiências recentes baseadas na aplicação do instrumento SIGED mostra que os processos e condições estruturais não costumam desenvolver-se de maneira homogênea. É frequente observar avanços desiguais entre componentes, o que reforça a necessidade de abordagens integrais que permitam identificar lacunas, priorizar intervenções e evitar desenvolvimentos fragmentados. Em termos gerais, os processos de Gestão de instituições educativas e de Recursos humanos, orçamentários e financeiros são os que com maior probabilidade alcançam avanços rumo a um nível Emergente, ainda que de maneira pontual e em contextos específicos. Esses progressos apoiam-se na existência de identificadores consolidados, regras administrativas estáveis e registros relativamente completos de folhas de pagamento e estabelecimentos.

Também se observam, de forma isolada, avanços rumo a um nível Emergente em infraestrutura tecnológica, particularmente nas jurisdições que implementaram separação de ambientes (desenvolvimento, teste e produção) e protocolos básicos de backup. Algo similar ocorre em governança, quando existe uma liderança política sustentada e a assinatura de convênios intersetoriais.

Em contraste, os atrasos mais significativos concentram-se nos processos de Ferramentas de gestão estratégica e nos componentes vinculados à gestão da formação docente, habitualmente classificados entre Latente e Incipiente. No primeiro caso, a ausência de um *data warehouse* ou lago de dados e a limitada alfabetização digital no uso de indicadores explicam a escassa adoção de painéis de controle. No segundo, a desintegração entre os resultados da formação docente, os prontuários do pessoal e os processos de concursos limita a capacidade de planejar e gerir a carreira docente de maneira articulada.

Da mesma forma, em Gestão de estudantes e aprendizagens, a nominalidade alcançada nos registros administrativos (Incipiente) não se traduz na gestão pedagógica cotidiana, já que as frequências e notas costumam ser registradas em papel ou inseridas com atraso. Por fim, em Gestão de infraestrutura física e equipamentos, a carência de um Prontuário Único de Edificações — Latente em várias jurisdições — impede vincular de forma sistemática os investimentos às condições edilícias e aos resultados educacionais.

Desafios para a consolidação dos SIGED provinciais

Os diagnósticos mostram que a problemática principal dos SIGED provinciais não reside na ausência de dados, mas na fragmentação, na falta de integrações e na fraca interoperabilidade entre sistemas. Essa situação explica a prevalência dos níveis Incipiente e Latente na maioria dos processos e condições estruturais.

Para avançar em direção a um nível Emergente, é indispensável consolidar registros mestres e registros únicos de estudantes, docentes, instituições e edificações escolares, sustentados em regras de qualidade e mecanismos de conciliação de dados. Igualmente, é prioritário o desenvolvimento de uma arquitetura de interoperabilidade com padrões abertos, que permita reduzir duplicações, melhorar a rastreabilidade e aproveitar de maneira integrada a informação disponível.

A infraestrutura tecnológica constitui outro eixo estratégico: é necessário fechar lacunas mínimas de conectividade, segurança e capacidade de processamento, junto com a provisão de uma base tecnológica nas escolas que habilite o uso cotidiano dos sistemas. Sem essas condições, a gestão nominal em tempo real torna-se inviável.

No plano da governança, os avanços sustentados dependem da formulação de planos estratégicos com horizonte plurianual, do apoio político de alto nível e da alocação de recursos orçamentários estáveis. A institucionalização de mecanismos de gestão da mudança e a redução da alta rotatividade das equipes técnicas são condições necessárias para garantir continuidade e escalabilidade.

Como estratégia de curto prazo, a priorização de processos críticos — como a matrícula única, os concursos e substituições docentes, e a certificação digital — pode gerar resultados precoces que fortaleçam a confiança dos atores-chave e funcionem como motor para escalar a interoperabilidade a outros âmbitos.

Em síntese, a transição de um estado Incipiente para Emergente na maioria dos processos dependerá menos da incorporação pontual de novas plataformas tecnológicas, e mais da construção de capacidades institucionais e de uma governança sólida, capazes de sustentar no tempo políticas estratégicas, financiamento e uso efetivo da informação para a tomada de decisões.

Tabela 4. Síntese de achados nos SIGED da Argentina (2020–2025)

Processo / Condição estrutural	Nível de maturidade predominante	Fortalezas recorrentes	Lacunas e desafios-chave
Gestão de infraestrutura física e equipamento	Incipiente / Latente	Identificadores básicos e, em alguns casos, georreferenciamento de edificações escolares.	Ausência de Registro Único de Edificações; registros incompletos; fraca articulação com obras e manutenção.
Gestão de instituições educacionais	Incipiente, com casos isolados em Emergente	CUE implementado; relação escola–edificação registrada; planos de estudo centralizados.	Duplicidade de cargas (sistemas diários vs. levantamentos estatísticos); falta de integração da dupla disciplina–docente–horário–turma.
Gestão de recursos humanos e orçamentários	Incipiente, com avanços pontuais em Emergente	Identificação única de pessoas (DNI) e postos (CUPOF); registros de frequências e licenças; primeiros portais de autogestão.	Sistemas de folha de pagamento obsoletos; fraca vinculação cargos–orçamento; substituições e concursos majoritariamente manuais; resultados da formação docente não integrados ao prontuário nem aos processos de concurso.
Gestão de estudantes e aprendizagens	Incipiente	Nominalidade administrativa estendida; portais para famílias em expansão.	Escassa integração com programas sociais e avaliações externas; gestão pedagógica diária em papel ou com atraso; limitações na rastreabilidade de trajetórias.

Processos / Condição estrutural	Nível de maturidade predominante	Fortalezas recorrentes	Lacunas e desafios-chave
Ferramentas para a gestão estratégica	Latente	Protótipos de painéis e relatórios estatísticos.	Ausência de <i>data warehouse</i> ou lago de dados; baixa alfabetização em indicadores; ferramentas de BI limitadas; uso de dados agregados com alta latência; ausência de sistemas para identificar riscos educacionais.
Infraestrutura tecnológica	Predominantemente Incipiente, com casos isolados em Emergente	Separação de ambientes (desenvolvimento, teste, produção) em algumas jurisdições; protocolos básicos de backup.	Infraestrutura central obsoleta; conectividade escolar deficiente, especialmente em áreas rurais; falta de base tecnológica mínima nas salas de aula; ausência de protocolos robustos de cibersegurança.
Governança e institucionalidade	Incipiente / Latente, com exceções em Emergente	Apoio político pontual; convênios intersetoriais isolados; existência de equipes técnicas especializadas.	Ausência de planos estratégicos do SIGED com horizonte plurianual; alta rotatividade de pessoal; marcos regulatórios insuficientes em gestão de dados; frágil articulação entre política educativa e desenvolvimento de sistemas; falta de mecanismos de gestão da mudança.

A análise consolidada dos diagnósticos SIGED realizados em distintas jurisdições argentinas entre 2020 e 2025 confirma que a maturidade dos sistemas de informação e gestão educativa situa-se majoritariamente nos níveis Incipiente e, em menor medida, Latente, com avanços pontuais rumo a Emergente em domínios específicos. As fortalezas recorrentes — identificadores únicos, incipiente digitalização de processos, protótipos de painéis, primeiras experiências de interoperabilidade e equipes técnicas especializadas — constituem uma base real sobre a qual construir. No entanto, a fragmentação de sistemas, a obsolescência tecnológica, a baixa exploração analítica da informação e a frágil governança institucional limitam a consolidação de um SIGED plenamente integrado e estratégico.

Em perspectiva futura, os achados apontam um roteiro claro: consolidar registros mestres e prontuários únicos, fortalecer a arquitetura tecnológica e institucional, e dotar o SIGED de planos estratégicos e financiamento plurianual. A priorização de processos críticos como matrícula única, concursos docentes e certificação digital pode gerar resultados precoces que fortaleçam a confiança e facilitem a transição rumo a níveis superiores de maturidade. Tal como mostra a experiência regional, o verdadeiro diferencial não reside na adoção isolada de novas plataformas, mas na capacidade de articular governança, interoperabilidade e gestão baseada em dados como eixos estruturais da política educativa.

Por fim, destaca-se que algumas das jurisdições do país iniciaram uma segunda aplicação do SIGED, com o objetivo de analisar se as ações desenvolvidas desde o diagnóstico inicial avançam na direção prevista. Esse exercício demonstra o potencial do SIGED como instrumento não apenas de diagnóstico, mas também de acompanhamento periódico e ajuste de políticas, e constitui um antecedente valioso para futuras implementações no marco federal.



8. Recomendações Estratégicas e Conclusões

Na maioria dos sistemas de informação educacional, o desafio central já não é produzir dados, mas integrá-los, governá-los e reutilizá-los de forma coerente. A persistência de arquiteturas fragmentadas e de fracos mecanismos de interoperabilidade limita o valor público da informação disponível e constitui um dos principais obstáculos para a evolução dos SIGED em direção a arranjos mais articulados, eficientes e orientados à tomada de decisões.

Nesse contexto, a interoperabilidade constitui um fator estratégico para a evolução dos sistemas de informação e gestão educacional em direção a níveis de desenvolvimento mais integrados e sofisticados. Sua implementação requer uma estratégia progressiva, respaldada por vontade política, marcos normativos claros, capacidades técnicas e institucionais sólidas e arranjos de financiamento sustentado que assegurem sua continuidade operativa e evolução no tempo, assim como uma visão de longo prazo que combine ações setoriais com articulação intersectorial e uma transição progressiva rumo a modelos de gestão baseados em dados. Os avanços só se consolidam quando a governança, os dados mestres e a arquitetura técnica evoluem de maneira convergente, assegurando estabilidade e continuidade institucional nos distintos planos de interoperabilidade definidos neste documento.

Um primeiro passo consiste em realizar um diagnóstico de maturidade que permita identificar pontos fortes e lacunas nos quatro domínios de interoperabilidade (jurídico, organizacional, técnico e semântico). Essa referência inicial é fundamental para priorizar casos de uso de alto impacto, como a matrícula única, as transferências estudantis, a certificação digital ou a integração docente-folha de pagamento. A partir disso, cada país pode definir uma estratégia de gestão de dados ajustada ao seu modelo territorial — centralizado, federal ou com níveis intermediários — e implementar indicadores claros para monitorar avanços nos três planos de interoperabilidade.

Na etapa de implementação, é essencial consolidar catálogos mestres e identificadores únicos para estudantes, docentes e instituições, e executar pilotos limitados em processos estratégicos que produzam resultados visíveis no curto prazo. Complementarmente, o fortalecimento de capacidades técnicas em ministérios e administrações territoriais, junto com acordos de interoperabilidade com outros setores do Estado (registro civil, fazenda, saúde, infraestrutura), amplia o alcance dos benefícios e reforça a sustentabilidade do ecossistema digital. Essas ações permitem avançar simultaneamente nos planos intersectorial, interjurisdiccional e interno, evitando que o progresso em um fique limitado por atrasos em outro.



A fase de operação e escalamento deve orientar-se a institucionalizar a governança de dados mediante papéis e responsabilidades claras, marcos normativos que garantam a validade jurídica dos registros digitais e mecanismos de monitoramento permanente. Um componente estratégico é alinhar as aquisições e desenvolvimentos tecnológicos com requisitos de interoperabilidade e padrões abertos, evitando novas dependências tecnológicas e assegurando que cada investimento reforce a arquitetura interoperável do sistema.

De uma perspectiva regional, organismos como a CEPAL postulam que a interoperabilidade deve ser concebida como um bem público, cujo desenvolvimento compartilhado favorece a integração regional e fortalece a cooperação internacional em matéria de governo digital. Na mesma direção, distintas análises destacam a oportunidade estratégica de avançar em padrões educacionais comuns que fortaleçam a comparabilidade e a sustentabilidade dos ecossistemas digitais. O BID coincide em que a interoperabilidade educativa requer marcos regionais e internacionais que permitam alinhar definições, nomencladores e critérios técnicos para favorecer a cooperação entre países.

Em conclusão, os aprendizados recolhidos na região confirmam que avançar em interoperabilidade educacional é essencial para fortalecer a governança digital, melhorar a rastreabilidade das trajetórias, simplificar processos, otimizar o uso de recursos e sustentar políticas baseadas em evidências. O caso argentino demonstra que, mesmo em contextos federais heterogêneos, é possível avançar em direção a um modelo híbrido no qual as jurisdições mantêm responsabilidades operativas, enquanto a consolidação realiza-se sobre uma base nacional única e regulada por acordos federais. Essa experiência — junto com as de outros países da ALC — reafirma que a interoperabilidade educativa deve conceber-se como um processo progressivo, escalável e cooperativo, capaz de gerar avanços simultâneos nos três planos de interoperabilidade, e de vincular a região a iniciativas globais de padronização e colaboração. A abordagem proposta permitirá consolidar um ecossistema educacional digital robusto, sustentável e orientado a fortalecer a equidade e a qualidade educativa na ALC.



Anexo

Lista de Verificação Orientadora de Interoperabilidade Educacional

Este Anexo apresenta uma lista de verificação orientadora para apoiar os ministérios de educação em uma primeira aproximação diagnóstica ao estado da interoperabilidade de seus sistemas de informação educacional.

A lista organiza-se a partir dos quatro domínios de interoperabilidade definidos nesta nota — jurídico, organizacional, técnico e semântico — e considera, para cada item, sua aplicação nos três planos de interoperabilidade educacional:

- a. a interoperabilidade interna do sistema educacional,
- b. a interoperabilidade entre jurisdições quando existe distribuição territorial de competências, e
- c. a interoperabilidade do setor educacional com outros setores do Estado.

O instrumento adota uma lógica binária (verificado/não verificado) e não tem como objetivo calcular uma pontuação agregada nem um nível de maturidade formal. Sua finalidade é facilitar uma leitura estruturada das capacidades existentes, ordenar a discussão técnica e institucional, e priorizar lacunas relevantes como insumo para o planejamento estratégico da interoperabilidade.

Esta lista de verificação não substitui o modelo de maturidade institucional do BID para interoperabilidade nem outros instrumentos mais detalhados de avaliação. Seu valor reside em oferecer uma linguagem comum, acessível e operativa, que permita a equipes técnicas, normativas e de gestão identificar rapidamente condições habilitantes presentes e ausentes, e vinculá-las aos passos metodológicos desenvolvidos no capítulo 6.

Recomenda-se utilizar este Anexo como:

- ponto de partida para discussões interáreas e interinstitucionais;
- insumo para definir prioridades de curto e médio prazo;
- apoio para decidir quando avançar para diagnósticos mais profundos ou instrumentos de avaliação mais especializados.

A aplicação desta lista deve realizar-se considerando o contexto institucional e territorial de cada país ou jurisdição, evitando interpretações mecânicas e reconhecendo que a interoperabilidade é um processo progressivo, que se consolida mediante decisões técnicas, normativas e de governança que evoluem de maneira convergente no tempo.

Para sua aplicação, cada item da lista de verificação pode ser marcado de maneira simples utilizando uma **marca de verificação (✓)** quando a capacidade estiver presente ou formalizada, uma **marca de ausência (x)** quando não existir ou não estiver implementada, ou **“Não se aplica (NA)”** quando o item não for pertinente



ao modelo institucional ou territorial do país ou jurisdição. Essa modalidade busca facilitar uma leitura rápida e compartilhada do estado de avanço, evitando avaliações ambíguas e promovendo discussões técnicas focalizadas nas lacunas identificadas.

Domínio jurídico

Verificar a existência de marcos normativos, acordos formais e definições institucionais que habilitem, regulem e sustentem o intercâmbio de informações educacionais, garantindo proteção de dados, validade jurídica e continuidade institucional.

Item a verificar	Interoperabilidade interna	Interoperabilidade interjurisdicional	Interoperabilidade intersetorial
Existem normas que habilitam o intercâmbio de dados educacionais no âmbito correspondente.			
Encontram-se formalizados acordos ou convênios para o intercâmbio de informações entre instituições e/ou jurisdições.			
Estão definidas responsabilidades institucionais claras no tratamento e custódia dos dados educacionais.			
Existem diretrizes vigentes de proteção de dados pessoais e privacidade, com especial atenção a crianças, adolescentes e jovens.			
A normativa reconhece a validade jurídica dos registros e documentos digitais intercambiados entre sistemas.			
Preveem-se mecanismos de atualização normativa para acompanhar a evolução dos processos de interoperabilidade.			

Domínio organizacional

Verificar a existência de estruturas de governança, papéis, capacidades organizativas e mecanismos de coordenação que permitam iniciar, implementar e sustentar processos de interoperabilidade educacional de forma institucionalizada.

Item a verificar	Interoperabilidade interna	Interoperabilidade interjurisdicional	Interoperabilidade intersetorial
Existe patrocínio político explícito e sustentado da máxima autoridade para o processo de interoperabilidade.			
Encontram-se definidos papéis e responsabilidades claras entre áreas e instituições para a gestão de dados e processos.			
Existe um comitê ou instância formal de interoperabilidade, com mandato, continuidade e poder de decisão.			
Estão estabelecidos os mecanismos formais de coordenação entre níveis territoriais e/ou setores envolvidos.			
Dispõe-se de capacidades técnicas suficientes nas equipas responsáveis (dados, processos, tecnologia).			
Existem mecanismos institucionais e arranjos de financiamento sustentado que assegurem a continuidade operativa das iniciativas de interoperabilidade.			
Existem procedimentos documentados para a gestão, atualização e resolução de inconsistências de dados.			
Implementa-se um plano de gestão da mudança e comunicação associado à interoperabilidade.			

Domínio técnico

Verificar se existem as condições técnicas mínimas — arquitetura, padrões, segurança e infraestrutura — que permitam o intercâmbio de informações educacionais de forma segura, consistente e escalável entre sistemas e níveis institucionais.

Item a verificar	Interoperabilidade interna	Interoperabilidade interjurisdicional	Interoperabilidade intersetorial
Existe um inventário atualizado de sistemas, com informações sobre arquitetura, integrações e fluxos de dados.			
Foi definida uma arquitetura de referência para a interoperabilidade, independente de plataformas específicas.			
Utilizam-se ou foram definidos padrões abertos de intercâmbio (API, formatos estruturados, protocolos).			
Existem mecanismos de interoperabilidade implementados para o intercâmbio de informações entre sistemas.			
Aplicam-se mecanismos de segurança e controle de acesso compatíveis com a arquitetura definida.			
Dispõe-se de condições mínimas de infraestrutura tecnológica para sustentar o intercâmbio de informações.			
Os serviços interoperáveis dispõem de documentação técnica básica (interfaces, fluxos, regras de uso).			
Existem acordos de nível de serviço (SLA) para os sistemas e serviços críticos.			
Foram definidas diretrizes técnicas para o escalonamento progressivo de sistemas e serviços interoperáveis.			
Dispõe-se de mecanismos de monitoramento técnico (disponibilidade, latência, erros) para os serviços interoperáveis.			

Domínio semântico

Verificar se o sistema educacional conta com uma linguagem comum, baseada em catálogos, identificadores e regras de negócio compartilhadas, que permita interpretar, validar e reutilizar a informação educativa de maneira consistente entre sistemas, áreas e níveis territoriais.

Item a verificar	Interoperabilidade interna	Interoperabilidade interjurisdicional	Interoperabilidade intersetorial
Existem catálogos mestres definidos para as entidades-chave do sistema educacional.			
Os catálogos mestres contam com responsáveis institucionais para sua gestão e atualização.			
Utilizam-se identificadores únicos para estudantes, docentes, instituições e outros registros críticos.			
Existem regras de negócio formalizadas para validar e conciliar os dados educacionais.			
Aplicam-se critérios comuns para interpretar os dados entre áreas, sistemas ou jurisdições.			
Os catálogos e regras contam com mecanismos de versionamento e publicação.			
Verifica-se a qualidade, consistência e atualização dos dados mestres.			
Existem procedimentos para resolver inconsistências semânticas entre sistemas ou níveis.			

Referências bibliográficas

- Banco de Desenvolvimento da América Latina e o Caribe (CAF) & Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI). (2023). *Consulta sobre el estado de madurez de la transformación digital de las Administraciones Públicas Educativas*. Caracas e Madri: CAF & OEI. Disponível em: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2115>
- Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). (2019a). *El ABC de la interoperabilidad de los servicios sociales: Guía para Gobiernos*. Washington, DC: BID. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18235/0001799>
- Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). (2022). *El ABC de la interoperabilidad de los servicios sociales: marco conceptual y metodológico*. Washington, DC: BID. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18235/0001834>
- Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). (2022). *Os Sistemas de Informação e Gestão Educacional (SIGED) da América Latina e do Caribe: o caminho para a transformação digital da gestão educacional*. Washington, DC: BID. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18235/0003345>
- Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL). (2020). *Gobernanza digital e interoperabilidad gubernamental: una guía para su implementación*. Santiago: CEPAL. Disponível em: <https://hdl.handle.net/11362/47018>
- Conselho Federal de Educação (CFE). (2024). *Resolución CFE N.º 494/2025: Bases Nacionales Homologadas de información educativa*. Buenos Aires: Ministério de Educação da Nação Argentina.
- Conselho Federal de Educação (CFE). (2025). *Resolución CFE N.º 494/2025: Bases Nacionales Homologadas de información educativa*: Ministério de Educação da Nação Argentina.
- OCDE (2023). *OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem*. OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE). (2025). *Policies for the digital transformation of school education: Evidence from the Policy Survey on School Education in the Digital Age* (OECD Education Working Papers, No. 328). (Paris: OECD Publishing. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/464dab4d-en>
- UNESCO Institute for Statistics (UIS). (2022). *Clasificación Internacional Normalizada de Programas de Formación de Docentes (CINE-T)*. Disponível em: <https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/unesco-iscet-t-2021-es-web.pdf>
- União Europeia (UE). (2024). *Regulamento 2024/903: Lei Europeia de Interoperabilidade*. Disponível em: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/903/oj>

