

Inovações Tecnológicas na Educação

Contribuições para gestores públicos

1. Apresentação

A educação está em busca de novos caminhos. Processos de ensino e aprendizagem tradicionais não respondem mais às demandas do mundo contemporâneo, muito menos ao perfil do aluno do século XXI. O [modelo atual de escola](#) foi desenvolvido para atender às necessidades de uma sociedade que se industrializava e precisava treinar os trabalhadores para realizar tarefas menos artesanais em ambientes mais complexos. Salas de aula com muitos alunos, carteiras enfileiradas, foco em conteúdo, ensino massificado: o universo escolar acabou por incorporar muitas das características das antigas linhas de produção.

O mundo mudou. As tecnologias digitais transformaram as relações, os sistemas de produção e as formas de geração e circulação do conhecimento. A capacidade de criar e inovar passou a ser o grande ativo das organizações. A flexibilidade, a aptidão para resolver problemas, se comunicar, liderar, trabalhar em equipe e estar sempre aprendendo tornaram-se as [competências mais valorizadas](#).

Novos temas tornaram-se prioridade na agenda global e local e novas tecnologias ampliaram as possibilidades de expressão, relacionamento e participação política. A preocupação com a equidade, os direitos humanos e a sustentabilidade ambiental desafiam o modelo econômico vigente. A internet e as mídias sociais digitais ampliam as possibilidades de participação direta das pessoas nas decisões que afetam sua vida cotidiana e seu entorno.

Apesar de toda essa transformação, a [escola pouco mudou](#). A arquitetura da sala de aula continua privilegiando as carteiras enfileiradas. Os professores continuam sendo formados para exercer a função de transmitir conteúdos. Até mesmo as tecnologias, quando incorporadas, apenas substituem antigas

ferramentas, agregando pouco valor ao processo pedagógico. A lousa digital toma o lugar da lousa tradicional, o livro em papel vira livro digital, os buscadores na internet sucedem as enciclopédias, mas a dinâmica da sala de aula permanece a mesma.

Há ainda um descolamento entre a [realidade vivida pelo aluno](#), intensamente mediada pelas tecnologias, e aquela que ele encontra na escola, o que gera desinteresse, desmotivação e, conseqüentemente, altos índices de evasão. Essa situação compromete ainda o desenvolvimento do país, que não [consegue preparar profissionais](#) e cidadãos para lidar com os desafios da atualidade. Também a educação brasileira perde a oportunidade de incorporar essas novas alternativas para resolver antigos problemas.

Para reverter essa situação, gestores públicos, acadêmicos, educadores e empreendedores, em todas as partes do mundo, têm investido no desenvolvimento de inovações capazes de fazer com que a [educação responda às demandas do século XXI](#) e aos interesses do aluno contemporâneo. Neste contexto, o uso de novas tecnologias educacionais configura-se como uma estratégia que, se incorporada com propósito, planejamento e eficiência, pode trazer diversos benefícios para os alunos, os professores, as escolas e, certamente, para todo o país.

Este documento tem como objetivo evidenciar como as inovações geradas pelo uso de tecnologias digitais podem aportar qualidade e equidade à educação brasileira. Busca ainda orientar gestores públicos na formulação e implementação de políticas e programas eficazes nessa área. As propostas apresentadas resultam de um intenso trabalho de reflexão e construção coletiva coordenado pelo [Movimento Todos Pela Educação](#) em parceria com o [Instituto Inspirare](#), com a participação de organizações governamentais, não governamentais e especialistas¹.

¹ Cesar Nunes ([USP](#)), Heloisa Mesquita (participou pela [SME/RJ](#) e atualmente trabalha no Instituto Inspirare), Rafael Parente (especialista em educação e inovação), Lucila Ricci, e Beatriz Ferraz ([Instituto Natura](#)), Daniela Caldeirinha e Denis Mizne ([Fundação Lemann](#)), Priscila Gonsales ([EducaDigital](#)), Samara Werner e Maira Pimentel ([Tamboro](#)), Viviane Senna e Tatiana Filgueiras ([Instituto Ayrton Senna](#)), Claudio Sasaki, Fernanda Barbosa e Lorhan Caproni ([Geekie](#)), Gabriella Bighetti e Mila Gonçalves ([Fundação Telefônica Vivo](#)), Luciano Meira (UFPE/[JoyStreet](#)), Marco Fisbhen ([Descomplica](#)), José Frederico Neto (participou pela [SEDUC-GO](#)), Germano Guimarães ([Instituto Tellus](#)), Michell Zappa ([Envisioning Technology](#)), Thiago Feijão e Álvaro Cruz ([Quadrado Mágico](#)), Ana Inoue, Marcia Padilha, Isabel Farah Schwartzman (consultoras), Anna Penido e

2. Por que utilizar inovações tecnológicas na educação?

As [inovações](#) podem se dar de forma incremental, agregando melhorias a processos ou produtos já existentes, ou de maneira disruptiva, rompendo com o que existe e propondo novos paradigmas. As mudanças podem ser desenvolvidas dentro do próprio sistema que busca se renovar ou vir de fora para dentro, por meio da incorporação de processos ou produtos propostos por parceiros.

Assim também acontece no mundo da educação, em que muitas das tendências apontam para inovações baseadas no uso de tecnologias que, inicialmente, propõem melhorias incrementais, as quais, gradualmente, vão provocando rupturas mais profundas.

Muito além de possíveis modismos, torna-se cada vez mais claro o impacto que essas inovações podem ter na promoção da qualidade e equidade na educação brasileira, ainda profundamente marcada pela desigualdade e pelo baixo nível de desempenho dos alunos, evidenciado pelos resultados das avaliações oficiais. Destacam-se abaixo alguns dos avanços educacionais que o uso consequente das tecnologias pode gerar.

As inovações tecnológicas promovem a **QUALIDADE** da educação, quando:

- expandem o acesso à informação, permitindo que professores e alunos acionem diferentes fontes e aprofundem sua pesquisa e seu repertório. Ex: Os [buscadores](#), as redes sociais digitais e as comunidades de aprendizagem são recursos que podem ser amplamente utilizados na preparação de aulas e em pesquisas para projetos escolares ou lições de casa;
- aproximam a experiência escolar da linguagem (cultura digital) do aluno. Ex: O uso de [simuladores](#), [realidade aumentada](#) e [laboratórios virtuais](#),

Claudia Frazão ([Instituto Inspirare](#)), Priscila Cruz, Andrea Bergamaschi, Maria Lucia Meirelles Reis e Vanessa Souto ([Todos Pela Educação](#)).

Contribuições gestores/Secretarias Estaduais de Educação: Mauricio Maia ([Secretaria de Estado da Educação do Ceará](#)); Verônica de Souza Fragoso ([Secretaria de Estado da Educação de Paraíba](#))

entre outros recursos, facilitam o entendimento de conteúdos do currículo;

- despertam o interesse do aluno, que redescobre o prazer de aprender ao lidar com novas ferramentas de aprendizagem, mais dinâmicas e interativas aos processos educativos que ocorrem dentro e fora da sala de aula. Ex: Os [objetos digitais de aprendizagem](#), incluindo os [games](#), têm oferecido novas maneiras de professores e alunos abordarem os temas tratados em sala de aula;

- ampliam as possibilidades de expressão, experimentação e autoria do aluno, Ex: O protagonismo dos estudantes em processos de [educomunicação](#), em que utilizam as tecnologias para produzir jornais, sites, blogs, vídeos e programas de rádio, entre outros, fortalece o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais;

- facilitam o relacionamento e a troca de informações e conhecimentos entre alunos, professores e outros agentes educacionais, viabilizando a criação de amplas comunidades de aprendizagem. Ex: Os [ambientes virtuais de aprendizagem](#), muitos dos quais incorporam mecanismos de redes sociais, permitem o aprendizado colaborativo entre professores, alunos e outros agentes educacionais;

- promovem a personalização do aprendizado, permitindo que cada aluno aprenda no seu ritmo e do seu jeito. Ex: As [plataformas adaptativas](#) têm oferecido ambientes virtuais de aprendizagem que consideram as características individuais de cada aluno e promovem trabalhos diferenciados em grupos;

- facilitam e incrementam o acompanhamento do processo e dos resultados de aprendizagem dos estudantes, assim como o monitoramento das interações e colaborações entre alunos e educadores. Ex: [Sistemas de gestão da aprendizagem](#) coletam, organizam e disseminam informações sobre como cada aluno aprende, interage e colabora, funcionando como uma espécie de mapa e indicando quando algo não está funcionando;

- permitem que gestores e professores tenham mais tempo para se

dedicar ao planejamento de projetos e práticas pedagógicas. Ex: Ferramentas como [simulados online](#) e [corretores automáticos de prova](#) automatizam procedimentos;

- permitem que o professor rearranje seu tempo em sala de aula para atuar de forma mais intensa como orientador do percurso formativo dos alunos e mediador do seu processo de aprendizagem. Ex: [Ambientes e objetos digitais de aprendizagem](#) cumprem parte da função de expor os conteúdos das aulas, oferecendo mais tempo para o professor conduzir processos de ensino e aprendizagem mais interativos.

As inovações tecnológicas promovem a **EQUIDADE** na educação, quando:

- democratizam o acesso à informação, viabilizando o uso gratuito de fontes de dados e oportunidades educacionais antes só acessíveis a quem podia pagar. Ex: [Recursos educacionais abertos](#) (que podem ser usados de forma gratuita, modificados ou adaptados), [Moocs \(cursos on-line massivos\)](#), [livros e museus digitais](#), entre outros, têm propiciado o acesso em massa ao conhecimento produzido pela humanidade;

- possibilitam ampliação de redes e capital social. Ex: Comentários e posts em blogs, páginas pessoais, e-mails e outros ampliam o acesso de professores e alunos a pesquisadores, gestores e pares;

- ampliam o acesso a materiais pedagógicos de qualidade para escolas com menos recursos. Ex: Diversos [objetos digitais de aprendizagem](#) têm sido oferecidos de forma gratuita e aberta, inclusive para que professores e alunos possam remixá-los e adaptá-los ao seu contexto e a suas necessidades;

- apoiam professores, tanto na sua formação, quanto na preparação de suas aulas, oferecendo informações adicionais sobre conteúdos e práticas pedagógicas.. Ex: [Videoaulas](#), [aulas digitais](#) e [aulas a distância](#) podem complementar a aula dos professores e ajudar a preencher lacunas;

- permitem que alunos com mais dificuldade possam aprender em seu ritmo, revisitando assuntos de diferentes maneiras até que tenham sido compreendidos. Ex: [Plataformas adaptativas](#) oferecem alternativas mais envolventes e eficientes para os alunos que precisam de reforço escolar;
- viabilizam que cada aluno seja acompanhado individualmente, de forma que ninguém seja deixado para trás. Ex: [Sistemas de gestão da aprendizagem](#) permitem o acompanhamento de cada aluno e facilitam o planejamento do professor, para que as necessidades dos alunos sejam contempladas e devidamente atendidas.
- "reescrevem" os papéis dos agentes educacionais ao colocar alunos e professores como parceiros nas construções das aulas. Ex: Alunos auxiliam no uso da tecnologia e professores redimensionam suas metodologias para uma didática ampla no sentido da cooperação.
- abrem espaço para a inclusão de alunos deficientes, promovendo o ensino para todos. Ex: Alunos cegos que utilizam softwares para a escrita em braile e alunos surdos que têm a possibilidade de estudar através dos softwares que utilizam avatares para a linguagem de sinais.

São muitas as possibilidades que as tecnologias digitais trazem para a educação. Entretanto, para que sejam efetivas, é preciso planejar o seu uso com foco na aprendizagem dos alunos. O uso inovador das tecnologias precisa estar integrado a metodologias de ensino eficazes, que tenham o aluno como o centro do processo de ensino e aprendizagem, desenvolvam [competências importantes para o século XXI](#) e provoquem reflexões sobre o papel do professor, dos estudantes, das avaliações e da própria escola.

3. Como formular e implementar políticas e programas centrados no uso de inovações tecnológicas na educação?

3.1. Como planejar?

As redes de ensino precisam planejar o uso de inovações tecnológicas para promover a qualidade e equidade dos seus processos de ensino e aprendizagem, formulando políticas claras e factíveis, que definam os objetivos e as diretrizes norteadoras dos programas, ações e investimentos a serem realizados. Esse planejamento precisa considerar diferentes cenários (político, financeiro, de infraestrutura da rede, de formação dos professores) e projetar possíveis resultados de modo a alinhar as expectativas de todos os envolvidos e nortear a avaliação contínua do processo de implementação.

O primeiro passo desse planejamento é a realização de um diagnóstico capaz de identificar: (1) como as tecnologias educacionais já vem sendo utilizadas pela rede e com que resultados; (2) quais as limitações e possíveis soluções em termos de infraestrutura e manutenção; (3) quais as principais dificuldades enfrentadas pelos professores em relação ao uso de tecnologias; (4) qual a percepção de todos os envolvidos (alunos, professores, gestores e famílias) quanto ao uso desses recursos; (5) como outras redes de ensino têm utilizado inovações (como em [Gente \(RJ\)](#), [Nave \(PE\)](#), [Colegio Fontán \(Colômbia\)](#), Albert Einstein (Argentina) e San Juan (Puerto Rico) e como criaram as condições necessárias para viabilizar esse uso; (6) quem são os potenciais parceiros.

A clareza de propósitos e a análise aprofundada do estágio em que a rede se encontra devem orientar um processo de construção participativa da política pública, que envolva a escuta e/ou colaboração de diferentes agentes, entre eles: gestores escolares, coordenadores pedagógicos, professores, alunos, familiares, monitores, bem como técnicos das áreas de currículo, avaliação, gestão de pessoas, formação de professores e relações institucionais. Deve incorporar ainda a contribuição de outras secretarias, como infraestrutura, comunicações, cultura, ciências e tecnologia. Parceiros externos também podem agregar expertises relevantes ao trabalho, especialmente se já participaram da formulação e/ou implementação de políticas semelhantes.

Ao processo de mapeamento das contribuições do coletivo, segue-se a produção de um documento que sistematize os objetivos, os princípios, as

propostas e os resultados que deverão nortear o uso das tecnologias na educação. É essencial ainda que essas diretrizes se integrem aos demais programas e políticas educacionais da rede. Possíveis entraves legais que possam comprometer a etapa de implementação também precisam ser identificados, a fim de que possam ser devidamente resolvidos, inclusive com a formulação de novas leis. Por exemplo: não se pode desenvolver um projeto pedagógico que promova o uso educativo de celulares e outros dispositivos eletrônicos frente à [Lei Nº 4.131/2008](#), aprovada pela Câmara Legislativa do Distrito Federal, que proíbe o uso desses equipamentos na escola.

Por fim, a fase de planejamento deve prever a análise minuciosa dos recursos técnicos e financeiros disponíveis para a execução da política formulada, considerando: (1) a equipe e o orçamento da própria rede; (2) equipe e orçamento de outras secretarias; (3) [linhas de financiamento disponibilizadas por outras esferas de governo](#); (4) [recursos gratuitos e abertos disponíveis para uso público](#); (5) investidores sociais privados; (6) universidades e outros especialistas capazes de aportar expertise ao processo.

3.2. Como promover o uso na escola?

Alguns princípios norteiam o uso eficaz das tecnologias nas escolas, entre eles: (1) Foco na aprendizagem: As decisões sobre quais recursos serão adotados e como serão utilizados dependem de uma reflexão objetiva sobre como contribuirão para o desenvolvimento de habilidades e para a aprendizagem dos alunos; (2) [Integração](#): É importante dosar a articulação entre atividades com e sem tecnologia, online e offline, presencial e virtual; (3) [Personalização](#): A seleção dos recursos tecnológicos e das atividades pedagógicas a serem utilizadas em cada circunstância deve se basear em informações sobre como cada estudante aprende e seus resultados de aprendizagem; (4) [Autonomia](#): Os alunos precisam ter espaço para fazer escolhas e aprender no seu ritmo e do seu jeito; (5) [Colaboração](#): As tecnologias devem permitir que os alunos troquem informações entre si e com os professores; (6) [Motivação](#): É fundamental que o uso das tecnologias permita a realização de atividades mais estimulantes, que desenvolvam competências importantes para o século XXI e que motivem os alunos a aprender; (7)

Reflexão/Avaliação: O uso das tecnologias deve ser avaliado continuamente avaliado.

O ideal é que as escolas adotem [modelos híbridos](#) de ensino e aprendizagem, em que atividades com e sem uso da tecnologia se mesclam e se complementam. O ensino híbrido é mais eficaz quando a tecnologia se torna “transparente”, ou seja, quando é usada de maneira natural e orgânica, como hoje acontece com a caneta e o caderno. Confira abaixo [alguns modelos de gestão do ensino com o uso de tecnologias](#):

A: Rotação: Alguns grupos de alunos usam dispositivos eletrônicos, enquanto outros fazem atividades sem essas ferramentas, em sistema de rodízio. Além de otimizar o uso dos recursos tecnológicos, esse arranjo permite que o professor trabalhe atividades analógicas com grupos menores de alunos, podendo dar mais atenção a eles, enquanto outros estudam de forma individual ou em grupos, com apoio dos dispositivos eletrônicos. As informações sobre aprendizagem geradas pelos programas de gestão educacional ajudam muito no planejamento e nas melhorias desse sistema. É possível dividir as turmas por interesse ou habilidade, deixar os alunos mais avançados trabalharem de forma independente ou formar grupos heterogêneos, em que os próprios alunos se ajudam e avançam juntos. Com a maioria dos alunos trabalhando de forma autônoma, o professor pode focar em ajudar aqueles que precisam de mais atenção e em pesquisar e criar inovações em suas práticas.

B: [Ensino Invertido](#): Se os alunos tiverem a possibilidade de usar dispositivos eletrônicos fora do horário de aula, na própria escola, em lanhouses ou em suas casas, os professores também podem sugerir que parte do trabalho on-line seja feito nesses outros ambientes. Nesse modelo, o interessante é que os alunos assistam às aulas expositivas por meio de vídeos ou utilizem outros objetos digitais de aprendizagem e que o tempo em sala possa ser mais usado para discussões e trabalhos em grupo, [desenvolvendo projetos](#) com foco na [resolução significativa de problemas](#). Com isso, busca-se valorizar e potencializar os momentos de interação presencial entre os alunos e destes com o professor.

C: Modelo Flex: Boa parte do aprendizado regular se dá por meio de plataformas on-line. Os alunos aprendem de forma mais autônoma, pelo computador, com a supervisão de professores, que oferecem apoio individualizado, realizam atividades em pequenos grupos ou oferecem aulas expositivas sempre que necessário.

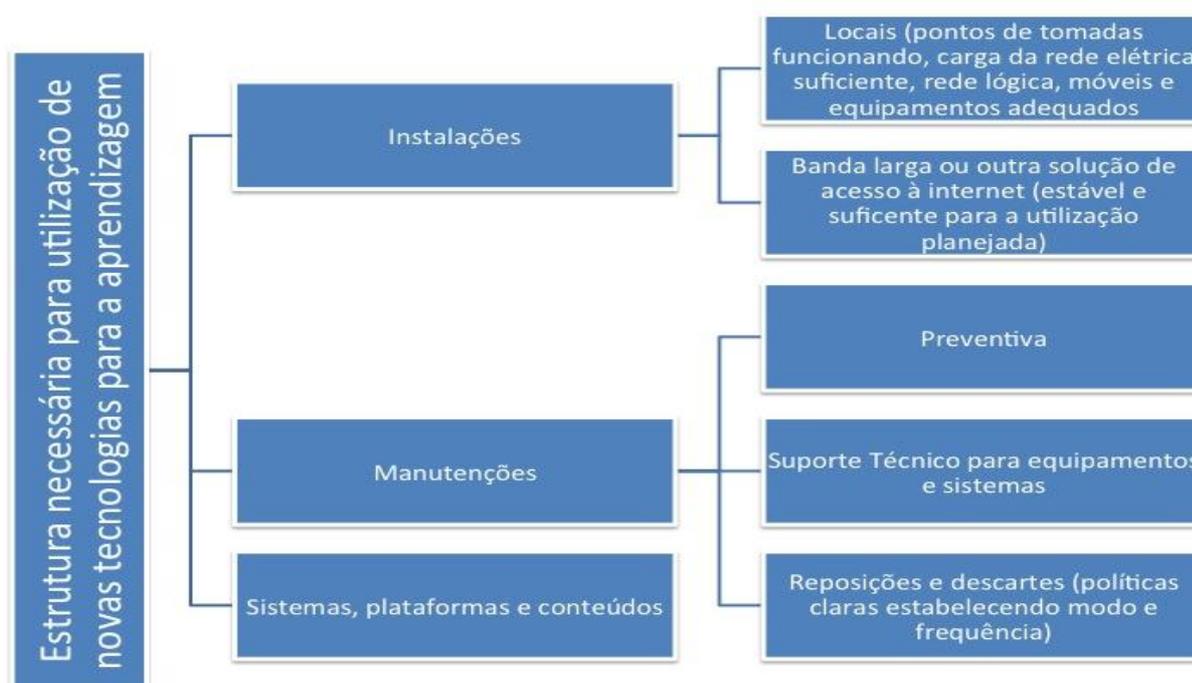
D: [Comunidades de Aprendizagem](#): Comunidades virtuais podem ser usadas para que ideias de alunos e professores se tornem visíveis, sejam compartilhadas e gerem novas propostas, ainda mais sólidas e complexas. Também permitem a construção de conhecimentos coletivos, em que o resultado se torna maior que a soma das partes. Os ambientes virtuais de aprendizagem podem ser utilizados para apoiar o desenvolvimento de projetos interdisciplinares e de trabalhos em equipe, entre muitas outras possibilidades.

E: Plataformas de Gestão da Aprendizagem: As tecnologias permitem uma [coleta diversificada de informações a respeito do desempenho dos alunos](#) e uma sistematização mais eficiente desses dados, por meio de relatórios de fácil visualização e compreensão. Esses dados podem ser gerados via processos de avaliação ou pelo próprio registro do uso que cada aluno faz da plataforma digital. A coleta, a sistematização e a análise dessas informações pelos softwares e pelos professores permitem o planejamento de propostas pedagógicas mais direcionadas para as necessidades dos alunos e a personalização do ensino. Uma tendência nesse sentido são as plataformas adaptativas, que sugerem conteúdos, desenvolvimento de habilidades e atividades diferentes para cada aluno, com base na sua trajetória de aprendizagem.

A adoção de tecnologias na educação funciona melhor quando profissionais da área tecnológica se envolvem no planejamento pedagógico, em [parceria](#) com o corpo docente e a coordenação pedagógica. Esse colaborador pode ser um técnico de informática da escola, um aluno monitor ou o representante de um núcleo de apoio regional, por exemplo. Quanto mais o planejamento técnico estiver integrado ao pedagógico, mais fácil será conjugar as possibilidades de infraestrutura com as práticas educativas e maior será o potencial de contribuição para a aprendizagem dos alunos.

Durante a implementação do programa de tecnologias educacionais, as escolas também precisam de apoio continuado da secretaria de educação. Para isso, é importante que a equipe interna seja multidisciplinar e dedicada à iniciativa, que possa orientar as comunidades escolares em relação a questões pedagógicas e de infraestrutura. Também é importante envolver parceiros, consultores e provedores externos especializados, a serem acionados sempre que necessário.

3.3. Como viabilizar a estrutura necessária para o uso de novas tecnologias nas escolas?



Componente fundamental de programas de tecnologias na educação, a infraestrutura precisa ser planejada e assegurada com o mesmo cuidado com que se pensam e executam as práticas pedagógicas. Sem o dimensionamento adequado e a garantia do acesso aos recursos tecnológicos necessários, os processos educacionais não ocorrerão a contento. Grande parte das escolas brasileiras carece de [infraestrutura adequada](#) para realizar esse tipo de iniciativa, desafio que precisa ser enfrentado com políticas públicas mais eficientes.

É fundamental lembrar que, mesmo dentro de uma única rede podem haver grandes diferenças na estrutura física, elétrica e de equipamentos. Em geral, há maior disponibilidade de recursos nas escolas urbanas em comparação às rurais, por exemplo.

A capacidade tecnológica das redes de ensino pode ser aprimorada de forma gradual, por meio de programas e linhas de financiamento governamentais, como o [Programa Nacional de Tecnologia Educacional \(Proinfo\)](#), do Ministério da Educação, via parcerias com institutos, fundações e empresas privadas, ou mesmo com investimentos próprios. Algumas escolas têm utilizado recursos do [Programa Dinheiro Direto na Escola \(PDDE\)](#) para adquirir equipamentos e objetos digitais de aprendizagem em consonância com seu projeto político pedagógico.

O ideal é garantir que os alunos tenham acesso individual a equipamentos móveis (notebook ou tablet) com acesso a internet rápida, estável e dimensionada para atender os objetivos pedagógicos planejados. É importante também que os equipamentos possam ser usados dentro da sala de aula ou em outros ambientes. Acesso individual não significa necessariamente que cada aluno deva ter o seu equipamento. [Notebooks e tablets](#) podem ser compartilhados ainda que cada aluno tenha seu tempo de uso. Por serem [móveis](#), eles também podem transitar por diferentes classes, facilitando o compartilhamento e permitindo a utilização orgânica das tecnologias, como parte do cotidiano da sala de aula. Mesmo que ainda não disponham de toda a infraestrutura necessária, as escolas podem sofisticar gradualmente suas ações nessa área, começando por utilizar as tecnologias já disponíveis.

Redes de ensino e escolas devem buscar indicações técnicas precisas sobre hardware e software, a fim de que tenham configurações compatíveis com o uso das soluções tecnológicas selecionadas. Outra questão fundamental e delicada relaciona-se ao levantamento de orientações sobre as diferentes modalidades de compra de máquinas e conteúdos digitais. Uma dessas opções é o próprio [FNDE](#), via Proinfo. Ainda no planejamento da infraestrutura é essencial considerar a necessidade de recursos humanos que possam zelar pelo seu bom funcionamento, como tutores, monitores e técnicos.

O caderno [Gestão e Tecnologia](#), publicado pela Fundação Telefônica Vivo, apresenta um panorama geral do uso desses recursos na educação brasileira e aponta diretrizes para que sejam implementadas nas escolas e se tornem instrumento de aprendizagem.

Equipamentos:

Há diferentes opções de organização da infraestrutura de equipamentos para assegurar o uso qualificado de tecnologias pelas escolas, entre elas:

a) **Computador com projetor ou lousa digital**

Grande parte das escolas possui ao menos um computador, que pode ser usado pelo professor na sala de aula acoplado a um projetor ou lousa digital. Nessas condições, os professores podem utilizar diferentes objetos digitais de aprendizagem em apoio a aulas expositivas, discussões ou exercícios. Videoaulas, animações, simuladores e mapas estão entre algumas dessas possibilidades.

b) [Laboratórios de informática](#)

Muitas escolas dispõem de laboratórios de informática com computadores de mesa e acesso à internet. A vantagem desses espaços é que a infraestrutura já está instalada e não depende de rede wifi, que pode ser mais instável. Dentre as dificuldades, estão a necessidade de os alunos se deslocarem, a quantidade de equipamentos inferior ao número de estudantes por turma e a necessidade de manutenção e reposição das máquinas. Ainda assim, os alunos podem utilizar os computadores em grupos ou o professor pode utilizar um sistema de rotação.

Apesar de a melhor estratégia ser o investimento em equipamentos móveis, que podem circular pelas salas ou outros espaços da escola usados pelos alunos ou em carrinhos, os laboratórios de informática ainda podem cumprir sua função desde que orientados por estratégias claras e eficientes. Para isso suas portas devem estar abertas e prontas para acolher atividades orientadas por professores e alunos com apoio de monitores, estagiários ou voluntários. Uma outra possibilidade é desmontar o laboratório e levar os computadores em funcionamento para as salas de aula, bibliotecas, etc, desde que esses espaços estejam conectados à internet.

c) [Computadores sem acesso à internet](#)

Nesse caso, professores e alunos podem usar programas e objetos digitais que funcionem [offline](#), como vídeos, games e quizzes. Também existem plataformas educativas que rodam offline e posteriormente conectam-se à internet, para enviar informações sobre o uso e o aprendizado dos alunos a uma central de processamento de dados, que gera relatórios consolidados para professores e gestores.

d) Notebooks ou netbooks com internet sem fio

Esta é a solução ideal, porque permite que os alunos usem os computadores dentro da sala de aula ou em qualquer outro ambiente da escola. Assim, a tecnologia pode ser totalmente integrada a uma rotina pedagógica cada vez mais inovadora. Se cada aluno tiver um computador, todos podem usar ao mesmo tempo. Caso contrário, o professor pode utilizar o sistema de rotação. Nessa opção, é preciso grande cuidado para garantir a qualidade da conexão à internet e da rede sem fio, a fim de que a aprendizagem e a gestão da sala de aula não sejam prejudicadas.

e) Carrinhos para notebooks

[Existem carrinhos](#) que acomodam um grande número de notebooks, permitindo que eles circulem por diferentes salas de aula e ainda recarreguem suas baterias por meio de uma única tomada elétrica. A estrutura garante que os computadores tenham mobilidade e estejam organizados e prontos para uso, sem necessidade de reformas nas instalações física ou elétrica da escola.

f) [Tablets e dispositivos móveis](#)

Os dispositivos móveis dão ainda mais mobilidade e flexibilidade para o uso das tecnologias, tanto dentro quanto fora da sala de aula. Eles são menos indicados para tarefas escolares que demandam escrita, por exemplo, mas são mais baratos que os computadores ou notebooks e facilitam a integração entre atividades com e sem tecnologia. Além disso, a maior parte dos [tablets](#) pode ser conectado a teclados e há também modelos conversíveis (híbrido de netbooks e tablets), ultrabooks e outras soluções que reúnem teclados e touchscreen. No lugar de

proibir o uso de [celulares](#) em suas instalações, as escolas também podem incorporar essa importante ferramenta de comunicação nas atividades educacionais, usando-a a seu favor.

É importante lembrar que apesar de o ideal ser que cada aluno tenha uma máquina para uso pessoal, há estratégias alternativas, como a compra de tablets, netbooks ou conversíveis para uma parte dos alunos (um terço, por exemplo) e rede wifi cobrindo uma parte da escola (um andar, algumas salas). Dessa forma, a área com infraestrutura tecnológica disponível seria utilizada por todos os alunos, em períodos diferentes, obedecendo a um rodízio.

Outra opção que já está sendo testada e avaliada em outros países, é a utilização, na escola, das máquinas (notebooks, tablets e celulares) que os alunos têm em casa ou são de uso pessoal. A estratégia é chamada de [BYOD \(Bring Your Own Device -- traga a sua própria máquina\)](#). A alternativa possui uma série de vantagens. A principal delas é garantir o acesso individual, com governo concentrando investimentos na compra de equipamentos apenas para os alunos menos favorecidos economicamente.

Recursos digitais

Atualmente, existe ampla e crescente oferta de programas, aplicativos, objetos digitais e plataformas de aprendizagem voltados a atender as demandas de professores e alunos. Os recursos podem ser comprados de diferentes fornecedores, baixados gratuitamente da internet ou simplesmente acessados em tempo real. Alguns são [abertos e podem ser adaptados \(remixados\)](#) pelo usuário. Vale lembrar que as redes de ensino também podem estimular e [apoiar a produção de recursos educacionais pelas próprias escolas](#), fortalecendo o protagonismo de professores e alunos.

Antes de decidir pela aquisição desses materiais, a rede ou a escola precisa analisar aspectos como: alinhamento com os objetivos estabelecidos na proposta político pedagógica; viabilidade de uso (intuitividade / usabilidade / infraestrutura adequada); qualidade e clareza do conteúdo; consistência metodológica; qualidade

e clareza das orientações de uso para os professores; qualidade técnica (estética, configurações, se há versão offline); credibilidade do fornecedor (histórico, recomendação de outras redes, opiniões de professores e alunos, resultado comprovado mesmo que com métricas alternativas); disponibilidade de apoio técnico e pedagógico para o uso e relação custo-benefício, incluindo a oferta de produtos gratuitos. O ideal é que cada rede tenha um comitê, formado por técnicos de diversas áreas, além de professores, diretores e alunos voluntários, que possam auxiliar na análise dos produtos.

Acesso à Internet

Para uma experiência ideal de ensino híbrido, a [internet deve ser acessada facilmente de qualquer lugar e a qualquer momento](#). Mesmo a banda larga ainda é insuficiente para que todos os alunos de uma turma utilizem computadores ao mesmo tempo. Algumas secretarias têm optado pelo uso de internet dedicada, com pelo menos 4 Megabytes (4Mb), para evitar a instabilidade do sinal e permitir o uso simultâneo da turma inteira. Alguns municípios também estão se tornando cidades digitais e disponibilizando internet em todo o seu território, inclusive nas escolas, por meio da instalação de fibra ótica. Isso permite que os alunos acessem a internet de qualquer lugar, para além do espaço escolar. Se essas possibilidades são inviáveis, por limites financeiros ou de outras naturezas, é importante lembrar que há alternativas mais em conta e adaptações possíveis, como algumas já descritas anteriormente (ter wifi só numa parte da escola, com roteadores mais simples e estabelecendo o rodízio entre as turmas).

Alguns cuidados são importantes quando a rede de ensino decide instalar internet sem fio para uso pedagógico nas escolas, a saber:

- Cada escola tem particularidades, por isso demanda um planejamento próprio. A empresa contratada para fornecer a rede sem fio deve ir até cada uma delas para fazer um estudo e desenvolver um projeto específico;
- Os roteadores devem ser potentes e capazes de atender uma rede que usa vários computadores ao mesmo tempo;
- A empresa precisa proporcionar suporte técnico contínuo para as escolas.

3.4 Como formar os professores?

A [formação de professores](#) é fundamental para assegurar o uso consequente, criativo e eficaz de tecnologias nas escolas. Como estamos tratando de processos de inovação, há algumas características que devem ser explicitadas para a reflexão dos professores. 1) Risco: Os professores precisam sair da chamada "zona de conforto" e tentar abordagens pedagógicas diferenciadas; 2) Erro: O erro deve ser acolhido como uma forma produtiva de mudança e essencial em qualquer processo de aprendizagem; 3) Aprendizagem: Professores precisam de desenvolvimento profissional para continuar aprendendo sobre novos conteúdos e processos; 4) Crítica: Professores, como todos os profissionais, devem se deixar observar e permanecer abertos a feedbacks e impressões dos gestores, pares e alunos.

É importante salientar que o efetivo uso de computadores e da internet requer uma mudança importante no [papel do professor](#), que deixa de se ver como o centro da dinâmica de sala de aula e o transmissor de conhecimento, para assumir o papel de [arquiteto da aprendizagem](#), mediando, motivando, curando e buscando [personalizar o seu trabalho às necessidades de cada aluno](#). Algumas estratégias podem orientar esse processo de desenvolvimento profissional. Entre eles:

1) [Formação continuada](#) e permanente para fortalecer a sua capacidade docente, inclusive por meio do uso das tecnologias. A melhoria da prática docente é um processo gradual e contínuo, que não ocorre somente por meio de formações pontuais, mas sim de um trabalho constante;

2) Atenção a necessidades específicas e diferentes perfis de professores. Assim como os alunos, os professores também têm contextos, estilos e competências diferentes. A atenção a essa diversidade é tão importante na formação de professores quanto na aprendizagem de alunos. Em outras palavras, o desenvolvimento profissional continuado deve ser personalizado para habilidades / competências e/ou níveis diferentes de ensino;

3) Integração entre teoria, atividades práticas em situações reais e reflexão sobre o uso. Os professores devem ter a possibilidade de vivenciar as novas tecnologias e formas de utilizá-las na educação, bem como de analisar dados de aprendizagem dos seus alunos. Os professores incorporam mais rapidamente novas práticas quando têm a oportunidade de aplicá-las no seu dia a dia (de preferência com a supervisão de um outro professor mais experiente) e refletem sobre essa utilização num momento posterior da formação;

4) [Colaboração e troca de experiências entre professores](#), com a criação de uma comunidade de práticas, reflexão compartilhada e melhoria contínua. Os próprios professores se ajudam quando conhecem exemplos de atividades de seus pares e compartilham suas experiências na resolução de situações semelhantes;

5) Envolvimento de outros atores importantes, como coordenadores pedagógicos, diretores escolares e técnicos da secretaria. Esses atores são responsáveis por formar, acompanhar e apoiar o trabalho do professor e devem estar envolvidos desde o princípio;

6) Utilização de tecnologias para potencializar os cinco princípios listados acima. Assim como as tecnologias potencializam a aprendizagem dos alunos elas também podem tornar a formação de professores mais motivadora e eficaz. Além disso, a melhor forma de aprender é "colocando a mão na massa" e a prática dos professores não mudará se o processo de formação continuada for o mesmo de sempre.

A formação de professores para o uso de tecnologias na educação pode contemplar alguns aspectos importantes, como: 1) [O novo papel do professor](#); 2) [Integração das novas tecnologias ao currículo](#); 3) Adoção de práticas de [ensino híbrido](#); 4) [Análise de dados sobre aprendizagem e planejamento pedagógico](#) com base nos dados de aprendizagem registradas nas plataformas digitais; 5) Conhecimento técnico para uso criativo e efetivo da infraestrutura tecnológica; e 6) Desafios da [gestão de sala de aula com recursos tecnológicos](#), entre outras possibilidades.

3.5 Como avaliar?

A implementação de inovações demanda um processo contínuo de aprendizagem e melhoria. Programas inovadores devem ser monitorados e avaliados constantemente para que se verifique se o planejado está ocorrendo e para promover melhorias ou correções de rumos quando necessário. Alguns princípios são importantes ao planejar a avaliação de programas inovadores de tecnologia na educação: 1) Criar indicadores com base nos objetivos e metas estabelecidos para a ação (que devem estar claros desde a fase inicial de planejamento); 2) Contar com a participação dos atores envolvidos: alunos, professores, coordenadores, diretores e profissionais da secretaria; 3) Deixar claro que o objetivo da avaliação é aprender com os erros e acertos e perseguir a melhoria contínua, não a punição ou busca de culpados; 4) Inovar também na metodologia e nas ferramentas de avaliação, utilizando tecnologias – inclusive as de aprendizagem - para auxiliar na coleta, sistematização e análise de informações.

Uma boa avaliação deve combinar a análise do processo, por meio da qual se acompanha a implementação do programa, com a avaliação dos resultados, que busca saber que mudanças o programa gerou, tanto na aprendizagem dos alunos, quanto em fatores como motivação dos estudantes e desenvolvimento dos professores. É importante também combinar metodologias diferentes de avaliação (quantitativas, qualitativas, etc), lembrando que é sempre complexo comprovar relações causais em pesquisas educacionais.

O primeiro passo para a realização de uma avaliação eficaz é estabelecer objetivos, projetar possíveis resultados, bem como definir os indicadores a serem monitorados e como serão coletados. Os resultados esperados devem ser pensados no curto, médio e longo prazos, pois mudanças estruturantes demoram a acontecer. Os indicadores de processo envolvem aspectos como: acesso à infraestrutura e à internet; quantidade e frequência de uso das tecnologias; formas de utilização; qualidade dos conteúdos; nível de satisfação e motivação de alunos e professores; melhorias nos resultados de aprendizagem dos estudantes; gestão dos

recursos e do programa, entre outros. Esses dados podem ser coletados e analisados permanentemente via sistema de monitoramento, com feedback para [melhoria contínua](#).

Além da avaliação de processo, é também importante instituir uma avaliação de resultados para averiguar se as metas esperadas em um certo período de tempo foram atingidas, qual o impacto do programa para alunos e professores e quais os fatores que contribuíram para esse impacto. Para que tenham isenção e validade para prestar contas à sociedade, quando possível, essas avaliações devem ser feitas por pesquisadores externos associados a instituições de pesquisa consolidadas. As avaliações de resultados podem ser muito úteis para orientar mudanças importantes no desenho e implementação do programa e também para divulgar e justificar a sua institucionalização como política pública.

Uma das formas interessantes de se acompanhar a implementação de uma política ou programa de uso inovador de tecnologias na educação prevê a utilização de rubricas, que podem ser construídas na forma de uma matriz de avaliação. A ferramenta define, de forma gradativa, os cenários (qualitativos e quantitativos) pelos quais a escola poderá caminhar até chegar a um modelo ideal. Com esse instrumento, é possível, a cada reunião de avaliação, identificar a situação atual da escola e refletir sobre as mudanças de percurso necessárias para fazer o programa avançar. As rubricas também podem chegar ao nível da sala de aula, dando um *feedback* sobre a participação de cada aluno nas atividades propostas com o uso da tecnologia. (*Vide modelo no Anexo I*).

4. Reflexões finais

Este documento tentou orientar e responder algumas perguntas relativas às inovações e tecnologia na Educação, tais como: porque o aluno não tem interesse pela escola? O que pode ser feito para melhor seu aprendizado e como motivá-los? O que está sendo feito em outros lugares que tem dado certo? Eu quero inovar, implantar tecnologia na minha rede, mas por onde começar?

Para iniciar uma reflexão na rede e uma possível mudança cultural, recomendamos que o diagnóstico, o planejamento e a implantação de programas,

projetos inovadores e/ou de tecnologia nas escolas conte desde o início com a participação de toda a comunidade escolar, além de considerar o auxílio de outras secretarias e parceiros que podem contribuir no processo. Processo esse que deve considerar sempre a aprendizagem do aluno e tê-la como centro de todas as discussões.

Também é extremamente importante entender essa nova geração de alunos, que é totalmente diferente das gerações anteriores e, portanto, possuem necessidades e aspirações distintas também.

Uma forte tendência vista em diversas discussões é o protagonismo do aluno, que agora não só recebe informações, mas torna-se o ator principal e construtor do seu próprio conhecimento. Ele tem seu ritmo respeitado e transforma-se em autor, que cria, escreve e até [programa!](#)

Esse novo perfil de aluno precisa ser considerado para que se pense em um novo modelo de sala de aula que pode e necessita ser diferente para atender às necessidades de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos. As salas podem ser cada vez mais híbridas, ou seja, com e sem uso da tecnologia em uma mesma turma. Esse novo modelo permite, além da personalização do ensino, que o professor dê atenção aos alunos com maior dificuldade, entre tantas outras melhorias.

As inovações e tecnologias estão em constante mudança e em um período muito curto. Portanto, esse documento tende a ser mais rico e útil se atualizado constantemente e por todos. Afinal, a Educação pede mudanças imediatas para que todos os alunos tenham seu direito garantido.

5. Outras informações:

Para saber mais e continuar se atualizando sobre os temas abordados neste documento, acesse os links:

- [Publicações da Fundação Telefônica / Vivo, como “Aluno Monitor”, “Infraestrutura Tecnológica”, “Mobilidade”, “Gestão e Tecnologia”, entre outros;](#)
- [Portal PORVIR](#), de comunicação e mobilização social que promove a produção, difusão e troca de conteúdos sobre inovações educacionais, com o propósito de inspirar políticas, programas e investimentos que melhorem a qualidade da educação no Brasil;

- [Relatório Horizons](#), que identifica e descreve as tecnologias emergentes com possibilidade de grande impacto ao longo dos próximos cinco anos na educação em todo o mundo;
- [Publicações do CGI - Comitê Gestor da Internet](#) - como, por exemplo, o uso de internet nas escolas brasileiras;
- [Relação dos jovens e sua preparação para o mercado de trabalho](#);
- [Pesquisa com jovens de baixa renda sobre a escola](#);
- [Wiki do Provir](#) – trata-se de uma espécie de dicionário de termos relacionados às inovações em educação, com explicações baseadas em falas ou material escrito por especialistas no assunto, do que é cada verbete. Por serem temas novos, ainda estão em processo de definição e é um convite para que seja uma ferramenta construída coletivamente;
- [Como montar uma rede na escola](#);
- [Modelo de rubrica para inovação \(Anexo I\)](#);
- [Novo papel do professor](#);
- Publicação “A Integração das TIC na Escola” sobre instrumentos e indicadores para avaliação de tecnologias.