

Índice de Preparação para Uso de Recursos Educaçãoais Digitais

Departamento de Economia e Estatística - DEE/SPGG



planejamento.rs.gov.br

GOV RS
NOVAS FAÇANHAS
NO PLANEJAMENTO,
GOVERNANÇA E GESTÃO



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Governador: Eduardo Leite

Vice-Governador: Ranolfo Vieira Júnior

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

Secretário: Claudio Gastal

Secretária Adjunta: Izabel Matte

SUBSECRETARIA DE PLANEJAMENTO

Subsecretário: Antonio Cargnin

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA

Diretor: Pedro Tonon Zuanazzi

Divisão de Análise de Políticas Sociais: Daiane Boelhouwer Menezes

Divisão de Análise Econômica: Vanessa Neumann Sulzbach

Divisão de Dados e Indicadores: Bruno Paim

Divisão de Estudos de Atividades Produtivas: Rodrigo Daniel Feix

Daiane Boelhouwer Menezes é Doutora em Ciências Sociais e Analista Pesquisadora em Sociologia na Divisão de Análise de Políticas Sociais do Departamento de Economia e Estatística da SPGG.

e-mail: daiane-meneze@planejamento.rs.gov.br

Ricardo Cesar Gadelha de Oliveira Júnior é Doutor em Antropologia e Analista Pesquisador em Sociologia na Divisão de Análise de Políticas Sociais do Departamento de Economia e Estatística da SPGG.

e-mail: ricardo-junior@planejamento.rs.gov.br

Henrique Souza da Silva é graduando em Ciências Sociais pela UFRGS e Estagiário na Divisão de Análise de Políticas Sociais do Departamento de Economia e Estatística da SPGG.

e-mail: dasilva.s.henrique@gmail.com

Rafael Camelier da Silva é graduando em Ciências Sociais pela PUCRS e Estagiário na Divisão de Análise de Políticas Sociais do Departamento de Economia e Estatística da SPGG.

e-mail: rafael.camelier@gmail.com

139

Índice de preparação para uso de recursos educacionais digitais /
Daiane Boelhouwer Menezes ... [et al.]. - Porto Alegre : Secretaria
de Planejamento, Governança e Gestão, 2021.
39 p. : il.

Relatório Técnico.

1. Tecnologia educacional – Rio Grande do Sul. 2. Inovação
educacional. I. Menezes, Daiane Boelhouwer. II. Rio Grande do Sul.
Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Departamento
de Economia e Estatística.

Bibliotecário responsável: João Vítor Ditter Wallauer — CRB 10/2016

Revisão bibliográfica: Leandro de Nardi

Revisão de Língua Portuguesa: Tatiana Zismann

Projeto gráfico da capa: Pedro Revillion

COMO REFERENCIAR ESTE TRABALHO:

MENEZES, Daiane Boelhouwer; OLIVEIRA JÚNIOR, Ricardo César Gadelha de; SILVA, Henrique Souza da; SILVA, Rafael Camelier da. **Índice de preparação para uso de recursos educacionais digitais.** Porto Alegre: Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 2021.

Resumo

O texto a seguir apresenta o Índice de Preparação Para Uso de Recursos Educacionais Digitais nas escolas estaduais do Rio Grande do Sul. O Índice baseia-se na Teoria das Quatro Dimensões, que aponta que deve haver um equilíbrio entre quatro pontos relativos à utilização de recursos tecnológicos na educação: visão, competências, conteúdos e aplicações e/ou recursos digitais e infraestrutura. Essa teoria está de acordo com a revisão de literatura realizada, na qual diversos estudos no mundo apontaram que não basta haver apenas computadores disponíveis, conhecimento dos professores sobre como usar esses dispositivos ou intenção e desejo de usá-los, mas que é necessário haver equilíbrio entre esses fatores para que a tecnologia de fato seja parte do processo de aprendizagem. O indicador é constituído por 12 variáveis, oriundas dos questionários para diretores, professores e alunos do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). Essas variáveis são distribuídas nas quatro dimensões após verificação dos resultados da análise dos principais componentes. Além disso, os fatores dessa análise servem, juntamente com a teoria, para auxiliar na atribuição de pesos de cada variável dentro de cada dimensão. Os resultados apontam que, em média, as escolas apresentam melhor desempenho da dimensão infraestrutura do que da de conteúdos. Em relação às etapas de ensino, os melhores resultados dizem respeito ao ensino médio. Por fim, é testada a aderência desse índice à realidade, apresentando suas relações com a utilização da plataforma Google Classroom em 2020, ocorrida no ano seguinte à realização do Saeb (2019). Foram encontradas relações significativas, ainda que muito fracas, especialmente no ensino fundamental. A correlação maior é com a dimensão de infraestrutura e a de conteúdos, mostrando a importância do uso de novas tecnologias na escola para que o aluno as utilize também em contexto de ensino remoto, necessário durante a pandemia. Alunos mais velhos parecem ser menos dependentes da competência do professor e da visão da escola sobre a importância do uso de novas tecnologias.

Palavras-chave: indicadores; educação; recursos tecnológicos; recursos educacionais digitais

Sumário

1 Introdução	4
1.1 As políticas recentes de tecnologia nas escolas	4
1.2 O uso de tecnologias na educação	6
1.3 Índice de utilização de REDs nas escolas	11
2 Metodologia	13
2.1 Descrição das variáveis que compõem cada dimensão e comparação com resultados anteriores	13
2.2 Construção do Índice de Preparação Para o Uso de REDs	20
3 Análise das dimensões e do Índice de Preparação Para Uso de REDs	27
3.1 Dimensões e Índice de Preparação Para Uso de Recursos Educacionais Digitais	27
3.2 Dimensões e Índice de Preparação Para Uso de Recursos Educacionais Digitais relacionados com as informações levantadas em 2018	29
4 Teste da relação do Índice de Preparação Para Uso de REDs com a utilização da plataforma Google Classroom pela rede estadual gaúcha	31
4.1 Hipóteses de trabalho e descrição dos resultados encontrados relativos ao uso da plataforma Google Classroom	31
4.2 Relações entre o uso da plataforma Google Classroom e o Índice de Preparação Para Uso de Recursos Educacionais Digitais	33
5 Considerações finais	35
Referências	37

1 Introdução

1.1 As políticas recentes de tecnologia nas escolas

O Governo Federal instituiu a Política de Inovação Educação Conectada (PIEC), com o objetivo de universalizar o acesso à internet de alta velocidade nas escolas brasileiras e dar suporte à utilização de tecnologias digitais pedagógicas na educação básica. Entre as ações que podem ser feitas com base nessa política estão: apoio técnico para a elaboração de diagnósticos e planos locais para a inclusão da inovação e da tecnologia na prática pedagógica das escolas; apoio técnico e financeiro para contratação de serviço de acesso à internet; implantação de infraestrutura para distribuição do sinal de internet; aquisição de dispositivos eletrônicos e de recursos educacionais digitais (REDs); oferta de cursos de formação de professores; publicação de referenciais para o uso pedagógico da tecnologia; disponibilização de materiais pedagógicos digitais gratuitos (BRASIL, 2017).

A política em questão deve ser aplicada de forma conjunta entre o Ministério da Educação (MEC), as redes de educação básica, o Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) e as escolas. Dentre as atribuições do BNDES estão: fornecer apoio técnico e financeiro para as iniciativas do programa; participar do monitoramento e avaliação do programa; e gerir ações de apoio econômico de instituições privadas e de organizações da sociedade civil para acelerar o programa.

Para cumprir essas obrigações, o BNDES realizou, em 2018, uma chamada pública, em parceria com o MEC, a “Iniciativa BNDES Educação Conectada”, para apoiar projetos de incorporação de tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas na educação pública básica. O edital previu a possibilidade de que cada unidade federativa pudesse fazer a inscrição, selecionando um ou dois de seus municípios, para implantar o programa em até dois anos em escolas urbanas dos sistemas municipais e estaduais, nos níveis de ensino fundamental e médio. O recurso deveria ser investido na aquisição de recursos materiais e intangíveis da educação, como infraestrutura, equipamentos e serviços; aquisição de conhecimento, formação e aperfeiçoamento para profissionais e gestores da educação; ferramentas, metodologias, práticas e conteúdo; governança, planejamento, mobilização social e gestão das redes e escolas públicas de ensino.

Derivando dessa chamada pública, o Governo do Estado do Rio Grande do Sul criou, em 2019, o programa **Educação Gaúcha Conectada**, para implantar alguns dos aspectos da PIEC em âmbito estadual. No Rio Grande do Sul, o

programa está sendo implementado nos Municípios de Santa Maria e de Cachoeira do Sul, beneficiando 76 escolas, 2.278 professores, 21.312 alunos do ensino fundamental e 7.418 alunos do ensino médio.

O Departamento de Economia e Estatística (DEE) da Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão foi selecionado em edital, no final de 2019, para compor a Rede de Instituições do Observatório Tecnologia na Escola (OTec)¹. Esta rede foi constituída como uma estratégia de monitoramento e avaliação da iniciativa BNDES Educação Conectada, atuando como uma fonte de produção e divulgação de processos, resultados e subsídios para políticas públicas de inserção de tecnologias na educação. As instituições selecionadas para fazer parte dessa rede atuam no acompanhamento de ações de monitoramento e avaliação, na produção de estudos a partir dos dados fornecidos pela própria rede e na coleta de dados primários diretamente nas escolas.

As ações da Iniciativa BNDES Educação Conectada têm como premissa teórica a teoria das Quatro Dimensões, que foi conceituada pelo Kennisnet, instituto público da Holanda que estuda a introdução de tecnologias na Educação (CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA, 2016; WUNSCH; FERNANDES JÚNIOR, 2018). De acordo com esse referencial teórico, a identificação do grau de adoção de tecnologia nas escolas deve ser analisada a partir destas quatro dimensões:

- **Visão:** crença dos que estão relacionados ao ambiente escolar, de que a tecnologia tem a capacidade de propiciar um ensino de qualidade e uma gestão escolar eficiente;
- **Competências:** habilidades de professores, diretores e coordenadores para utilizar, de forma eficaz, as tecnologias em suas práticas pedagógicas;
- **Conteúdos e aplicações e/ou recursos digitais:** curadoria, acesso e uso de programas, aplicativos e conteúdos digitais nas instituições escolares;
- **Infraestrutura:** disponibilidade e qualidade de equipamentos tecnológicos e acesso e conexão à internet.

Ainda, para que as tecnologias sejam inseridas de forma eficiente nas práticas pedagógicas, é necessário que haja um equilíbrio entre esses quatro elementos, como várias dos estudos relatados a seguir comprovam.

¹ Disponível em: <https://otec.net.br/a-rede-otec/#integrantes>. Acesso em: 22 jun. 2021.

1.2 O uso de tecnologias na educação

Há um consenso na literatura, surgido desde a década de 1990, que trata da introdução e da utilização de recursos tecnológicos nas práticas pedagógicas, de que não há como a educação ficar imune à evolução tecnológica das sociedades. Tal fenômeno implica a necessidade de reflexão por parte dos pensadores da pedagogia e dos professores sobre as suas práticas de ensino (CASTRO, 2014), sobre como melhor aproveitar esses equipamentos em prol do desempenho escolar dos alunos, mas também sobre como isso afeta a futura capacidade dos jovens de conseguir empregos (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2020). No entanto, não há consenso de que somente o uso desses dispositivos nas salas de aula leve necessariamente à melhoria dos resultados escolares. É preciso avaliar de perto os casos de sucesso e de fracasso.

Markauskaitė (2003) e Cuban (1986) apontam que havia um pressuposto quase inquestionável a respeito da eficácia da introdução das tecnologias nas práticas educacionais nas décadas de 1980 e 1990. No entanto, conforme Becker (2000), em seguida, pesquisadores e profissionais da educação começaram a pôr em xeque esse pressuposto e a buscar as causas da ineficiência dessas medidas no desempenho escolar.

Outro consenso na literatura especializada em tecnologia educacional, constituído desde o início da década de 2010, foi apontado por Castro (2014), de que existiria um abismo entre a quantidade de tecnologia disponível em sala de aula e o uso adequado dessa tecnologia por parte dos professores. Segundo a autora, esses seriam alguns dos obstáculos: acesso aos equipamentos; falta de crença dos professores sobre a utilidade da tecnologia em suas práticas em sala de aula; e falta de tempo necessário para que ocorra mudanças de atitudes e para a formação exigida aos professores. Além disso, a literatura sobre a implementação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) mostra que o sucesso não depende da presença ou ausência desses fatores individualmente, mas de um processo que os envolve em conjunto, em interdependência: apoio ao desenvolvimento profissional pela direção da escola; apoio tecnológico; formação contínua; infraestrutura; nível socioeconômico dos alunos; avaliação das competências dos alunos; e troca de experiências entre os professores.

Os estudos sobre o uso das tecnologias na educação têm focado nos investimentos em infraestrutura, na média de equipamentos por aluno, na formação dos professores e nos incentivos e obstáculos aos usos em sala de aula. Quase não foi dada atenção ao desenvolvimento, produção e publicação de recursos educacionais digitais como um meio de facilitar os processos de ensino e aprendizagem, bem como de seus efeitos finais nesses processos. Pela literatura, sabe-se pouco sobre como os professores utilizam e adaptam os REDs às situações em sala de aula, bem como sobre o impacto na aprendizagem dos alunos. Ademais, os recursos educacionais digitais oferecidos, em geral, fazem parte de repositórios disponibilizados pela política; desse modo, não são recursos necessariamente solicitados pelos próprios professores, o que coloca questões sobre a influência dos professores na construção desses repositórios e sobre o conhecimento dos recursos educacionais digitais por parte desses professores.

De acordo com o estudo de Almeida e Valente (2016), os primeiros movimentos de introdução de tecnologias nas práticas educacionais datam da década de 1980. De forma geral, nos últimos anos, houve aumento dos parques tecnológicos das instituições escolares e, com isso, houve um alargamento da noção de "conteúdo educativo", que passa a emergir em diferentes domínios, em novos conceitos, ferramentas e produtores de conteúdo. Mas, mesmo assim, a introdução de computadores tem tido um efeito limitado e de curta duração na aprendizagem dos alunos. Ramos, Teodoro e Ferreira (2011) apontam como causas a essas dificuldades: escassez de *softwares* e de recursos digitais de qualidade, falta de propostas pedagógicas inovadoras, falta de confiança dos professores no uso das tecnologias e a baixa formação dos profissionais nessa temática.

Não há uma definição de RED que seja prevalente na literatura sobre o tema. Há conceitos mais abrangentes e outros mais específicos. Para Hadjerrouit (2010, 2010a), por exemplo, os REDs são recursos educativos com suporte na *web* e objetos de aprendizagem que existem na interseção entre conteúdo, pedagogia e tecnologia. Já para Hylén (2006), RED é todo material educativo baseado nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e usado por alunos e professores para as atividades direcionadas ao ensino e à aprendizagem.

Em função de uma definição mais abrangente de recursos educativos digitais acabar por englobar coisas muito distintas entre si, e poder, no limite, englobar todos os recursos, Ramos, Teodoro e Ferreira (2011) propõem a seguinte definição:

A nossa proposta é que os recursos educativos digitais que manifestamente permitam explorar as características únicas da tecnologia promovendo processos de aprendizagem que não podem ser desenvolvidos através dos meios convencionais e sugerem alterações ao contexto educativo, em particular novos objetivos e novos modos de aprendizagem, possam ser designados por recursos educativos digitais potencialmente inovadores. (RAMOS; TEODORO; FERREIRA, 2011, p. 19).

Esses autores constroem três perspectivas de criação e de utilização das tecnologias nos processos educativos desde 1980: a perspectiva da informática, a perspectiva dos conteúdos, e a perspectiva da aprendizagem e comunidade. Nessas diferentes perspectivas estão englobadas diferentes visões sobre o que é a educação, qual é o papel atribuído à tecnologia nos contextos educativos e quais processos, produtos e recursos são desenvolvidos. Também é importante destacar que essas fases não são exclusivas temporalmente, podendo haver cruzamentos de suas características em um mesmo recurso.

Na primeira perspectiva, a da informática, os *softwares* produzidos utilizam as linguagens e as ferramentas da programação. Por isso, foi caracterizada pela dificuldade de utilização por parte dos professores, além de uma difícil transição didática para o contexto educativo específico, havendo dificuldade em criar novos modelos de aprendizagem. "Os *media* são inquestionavelmente novos, mas as aprendizagens são velhas e ultrapassadas" (RAMOS; TEODORO; FERREIRA, 2011, p. 16).

A segunda perspectiva, a dos conteúdos, adota a visão de parte dos professores e escolas de que o que importa para os alunos é o conteúdo curricular, e que as tecnologias, incorporando novas funções de interação, são importantes meios de transmissão de conteúdos e saberes. Para tanto, essa perspectiva tenta aliar textos, imagens, sons e animações de forma harmoniosa e efetiva.

Na terceira perspectiva, a da aprendizagem e da comunidade, a tecnologia é percebida como uma ferramenta útil à aprendizagem dos alunos, em uma abordagem em que eles mesmos são atores principais de sua aprendizagem. No entanto, os autores consideram que esse tipo de recurso ainda não foi suficientemente adotado pelas escolas e seus agentes.

Por fim, esses autores apontam duas questões importantes: (i) a pergunta que se deveriam fazer os criadores dos recursos e os professores é para qual problema a tecnologia pode dar uma solução ou contribuir para o aprendizado dos alunos; (ii) não se pode analisar o impacto, quer positivo ou negativo, dos recursos educacionais digitais sem levar em conta o contexto e os atores envolvidos.

A revisão de literatura acerca de estudos com foco em recursos educacionais digitais em bases de dados brasileiras aponta a predominância de estudos sobre o desenvolvimento e/ou na utilização de recursos educacionais digitais específicos em contextos de intervenção específicos. Levando em consideração a concepção de “[...] recursos educativos digitais potencialmente inovadores” (RAMOS; TEODORO; FERREIRA, 2011, p. 20), estes estudos apresentam uma abordagem centrada nos recursos educacionais digitais, acompanhando o transcurso das intervenções, com vistas à validação dos recursos e à posterior disponibilização a um público mais amplo.

Foram mapeados estudos em áreas diversas, como no ensino de sociologia (BUENO; CARNIEL, 2015), de matemática (SOARES; SOUZA; CASTRO, 2018), de física (LEÃO; SOUTO, 2015), de audiovisual (VEIGA, 2019) e de enfermagem (TIBES *et al.*, 2017). Ademais, esses estudos contemplam diferentes níveis educacionais (básico, fundamental, médio e técnico), bem como estudos voltados para o uso de REDs na educação inclusiva (PERRY; QUIXABA, 2017). Nota-se que se tratam de estudos recentes, que atentam para os contextos específicos de uso dos recursos educacionais digitais e, posteriormente, avaliam a intervenção.

O Grupo Atlantis (ATLANTIS GROUP, 2019) aponta as diferenças entre as salas de aula e os outros cenários sociais, sobretudo no que se refere à presença e importância que são atribuídas às tecnologias nesses locais. A resposta para o que consideram uma "crise global de aprendizagem" não seria só a compra e a introdução de computadores nas salas. Em vez disso, os formuladores de políticas públicas de educação deveriam concentrar-se em como as tecnologias de aprendizagem podem contribuir para as mudanças educacionais desejadas.

A instituição reforça a ideia de que há pouca evidência sobre um impacto positivo da introdução de tecnologias educativas nos resultados da aprendizagem em leitura, escrita, matemática e ciências, e que há dois tipos de obstáculos para que essa melhora seja maximizada: políticos e tecnológicos. Para superá-los, o grupo destaca as seguintes recomendações: definir escolas-piloto para avaliar as novas introduções; oferecer formação adequada aos professores; comprar produtos mais eficazes; deslocar as tecnologias para o centro da educação, sendo parte de sua estratégia educacional; ouvir as necessidades dos professores.

Tendo em vista a aparente incapacidade de a tecnologia maximizar os resultados escolares, o Grupo propõe a adoção da **Tecnologia Educacional 2.0**, um conjunto de novos dispositivos e teorias que orientariam as redes de educação a um melhor aproveitamento dos dispositivos eletrônicos. Nessa nova tecnologia, o papel dos professores seria muito mais o de orientar os alunos do que transmitir informações; mais um mentor que um banco de informações. Atribui-se também mais importância à inteligência artificial, que poderia auxiliar na criação de programas de aprendizagem personalizados a partir dos diagnósticos fornecidos pelas ferramentas tecnológicas utilizadas, para que se possa entender os motivos dos sucessos e dos fracassos dos alunos.

Em resumo, o grupo sugere que os governos promovam uma cultura de coleta de evidências, por meio de projetos-piloto e avaliações independentes; mapeiem a infraestrutura digital das escolas; ofereçam treinamento adequado aos professores, consultando-os sobre suas necessidades; façam análises rigorosas sobre a efetividade e os custos dos produtos a ser comprados; e realizem intercâmbios entre as escolas, para a troca experiências.

O relatório da Fundação Getúlio Vargas (FGV) (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2020) faz uma coletânea de estudos que avaliam os impactos de políticas públicas que utilizaram a tecnologia educacional a partir de três tipos: acesso à tecnologia, aprendizagem auxiliada por computadores e tecnologia como influenciadora do comportamento de pais e alunos. Ao que tudo indica, nenhum desses aspectos isoladamente têm efeito positivo suficiente e permanente.

Conclui-se que somente a entrega, nas escolas, de equipamentos tecnológicos são ineficazes quando se avalia o desempenho dos alunos em testes de proficiência, como é o caso dos estudos de Cordeiro *et al.* (2017 apud FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2020) e Carvalho *et al.* (2018 apud FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2020), que analisaram o Programa Um Computador por Aluno (PROUCA). Os resultados apontaram que não houve efeitos na média da Prova Brasil dos alunos beneficiados do quinto e nono anos.

No que se refere a avaliações de programas que têm como objetivo reforçar a aprendizagem em leitura, compreensão de textos e matemática, a FGV também chegou a resultados inconclusivos, já que diferentes estudos chegaram a efeitos positivos, negativos ou mesmo nulos. Isto é, somente a disponibilidade de recursos educacionais digitais não traz necessariamente os resultados esperados.

Por fim, as evidências mostram que o uso da tecnologia tem facilitado a comunicação entre escolas, alunos e pais, o que acarreta melhoras nos indicadores educacionais. No entanto, como os trabalhos citados foram feitos logo após a implementação dos programas, questiona-se se esse efeito não pode ter se dado pelo aspecto de novidade, ou seja, talvez se fossem feitos após algum tempo, o resultado poderia ser diferente.

A tese de Castro (2014) chama a atenção para a condição dos alunos, que cada vez mais crescem em um mundo cheio de opções de informação e entretenimento, cuja familiaridade com as tecnologias digitais afeta suas expectativas sobre como se dará seu processo de educação. Além disso, de acordo com a autora, as tecnologias podem incentivar que os alunos tenham uma atitude mais ativa, pois teriam mais acesso a diferentes fontes de informação. Esse fenômeno acarretaria numa mudança do papel do professor, que não seria mais uma simples transmissão de informação de "um para muitos". Em sala de aula, o professor, por um lado, deveria cumprir as exigências burocráticas impostas pelos currículos e sistemas de ensino; por outro, deveria adaptar seu trabalho às exigências de competências e habilidades do século XXI.

Outro estudo que aponta a necessidade de levar em conta a interdependência de fatores como condição para o sucesso de políticas de introdução de tecnologias educativas nas práticas pedagógicas é a avaliação de Almeida e Valente (2016) de políticas de sete países: Austrália, Cingapura, Estados Unidos da América (EUA), Inglaterra, Portugal, Chile e Uruguai. Nos países, fica clara a necessidade de articulação entre diferentes aspectos para que as políticas de inserção e utilização de recursos tecnológicos nas escolas sejam bem-sucedidas.

Na Austrália, por exemplo, há uma comissão nacional que trata da utilização de tecnologias na educação, que está estabelecida em quatro vertentes de mudança: gestão/liderança; infraestrutura; recursos de aprendizagem; e capacitação do professor.

Em Portugal, o Plano Tecnológico da Educação (PTE), que esteve em vigência entre 2007 e 2010, era fundado em quatro dimensões principais: tecnologia (relação aluno-computador, conectividade e rede de escolas); conteúdo (portais, ambientes virtuais de aprendizagem e recursos digitais); formação (inicial, contínua e especializada, certificação TIC para professores, uso das TICs na avaliação e estágios em empresas de TIC); investimento e financiamento (fundos de inclusão digital, patrocínio tecnológico e canalização de fundos da União Europeia).

Em Cingapura, desde 1997, há um plano nacional de tecnologias na educação (*ICT Masterplan*), e todas as quatro versões têm como pontos em comum o desenvolvimento de competências, preocupações com currículo, pesquisa e inovação, infraestrutura, visão sistêmica e liderança.

Por fim, na Inglaterra, desde a década de 1970, há iniciativas de inclusão de tecnologias na educação. No entanto, a eficácia dos programas tem sido

questionada, principalmente porque se deu prioridade à compra de equipamentos, em detrimento de suporte aos professores, por exemplo, levando à reforma do currículo no início da década de 2010.

Logo, parece existir suficiente evidência sobre a necessidade de que infraestrutura e conteúdos disponíveis nas escolas e capacitação e visão dos professores e diretores a respeito de novas tecnologias se desenvolvam conjuntamente para que o uso de novas tecnologias nas escolas tenha impacto positivo na aprendizagem dos alunos. A ideia do índice proposto a seguir é abranger todas essas dimensões.

1.3 Índice de utilização de REDs nas escolas

A construção de um índice de uso dos REDs para as escolas, que levasse em consideração seu tempo de utilização, percentual de professores, alunos e turmas que utilizam, além do percentual de professores que incorporam REDs nas práticas pedagógicas e que consideram o RED eficaz para apoiar a prática pedagógica, foi impossibilitada pela duração do contexto de pandemia, atrasando etapas previstas.

Dentro do escopo do Educação Gaúcha Conectada, seria ofertado às escolas dos dois municípios integrantes do programa dois REDs, um para os anos iniciais e outro para os anos finais do ensino fundamental. O RED Aprimora, da Rede Positivo, destinado à alfabetização dos alunos do primeiro e do segundo ano, tinha formação dos professores prevista para maio de 2021, e o início de utilização em sala de aula em junho. Quanto ao RED Khan Academy, destinado a alunos do sexto ao novo ano, ainda estava em fase de negociação com o BNDES². Acompanhar a utilização desses REDs em específico levaria ainda algum tempo.

Dessa forma, optou-se pelo cálculo de um índice de preparação para utilização dos REDs pelas escolas, com questões que envolvem as dimensões citadas e com base nos dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) 2019. Optou-se por chamar de “preparação” porque, de maneira geral, as escolas utilizam conteúdos digitais não desenvolvidos especificamente para fins pedagógicos. Nisso reside a novidade de REDs como o Aprimora ou o Khan Academy. O índice poderá ser replicado quando os microdados do Saeb 2021 forem disponibilizados ou caso se opte por fazer um levantamento primário anterior.

² Informações provenientes dos articuladores locais do programa, Nilzo Machado, de Cachoeira do Sul e Maritê Neocatto, de Santa Maria.

Encontraram-se questões do Saeb referentes às dimensões de competência, de infraestrutura e de conteúdos digitais. Para a dimensão **visão**, foi encontrada apenas uma pergunta relacionada no Saeb. Se novas perguntas forem incorporadas a esse questionário ou houver oportunidade de realização de coleta de dados primários, é possível complementar a dimensão e ter uma dimensão mais robusta.

A descrição das questões a serem utilizadas no índice e a forma como o ele foi construído encontram-se na seção seguinte. Na seção três, é apresentada a análise dos resultados das escolas para cada etapa de ensino. Por fim, na seção quatro, apresenta-se um exercício relacionando o Índice construído com a utilização da plataforma Google Classroom nas escolas para verificar se O Índice de Preparação Para a Utilização de REDs tem aderência à realidade.

2 Metodologia

Foram selecionadas 12 questões relacionadas às quatro dimensões associadas ao uso de novas tecnologias descritas acima. Tais questões são apresentadas nesta seção. Além disso, análises multivariadas foram realizadas para testar a relação entre as questões e as dimensões que compõem o índice aqui proposto. A inclusão das questões em cada dimensão é justificada de acordo com a teoria das quatro dimensões e com a estrutura dos dados disponíveis, determinando, assim, os pesos de cada uma das variáveis.

Baseado na premissa de que as dimensões precisam estar em equilíbrio, e de que o sucesso em uma não compensa linearmente o fracasso em outra (por exemplo, de nada adianta uma escola ser cem por cento equipada se os professores não tiveram qualquer treinamento ou qualquer contato com novas tecnologias para saberem utilizá-las). A forma de agregação das dimensões escolhida foi a geométrica, isto é, não há como desconsiderar a sinergia que existe entre as dimensões. Nesse tipo de agregação, é mais importante melhorar as dimensões com pior desempenho do que as dimensões que já estão relativamente bem (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2008).

2.1 Descrição das variáveis que compõem cada dimensão e comparação com resultados anteriores

Para que as escolas utilizem recursos educacionais digitais, é preciso ter a **infraestrutura** necessária (equipamentos e internet). A Tabela 1 mostra que o projetor é o equipamento mais utilizado e com menor inadequação: apenas 9,1% não o utilizam ou o acham inadequado.

Tabela 1

Recursos normalmente utilizados pelo professor na escola e adequação desses recursos para as atividades em sala de aula, na rede estadual de ensino do RS — 2019

UTILIZAÇÃO	RECURSOS					
	Projetor		Computador		Internet	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
Não usa e/ou não tem	228	7,0	702	21,5	350	10,7
Usa e é inadequado	70	2,1	227	7,0	380	11,7
Usa e é pouco adequado	213	6,5	498	15,3	658	20,2
Usa e é razoavelmente adequado	768	23,6	854	26,2	955	29,3
Usa e é adequado	1980	60,8	978	30,0	916	28,1
Total	3259	100,0	3259	100,0	3259	100,0

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

Nota: dados obtidos do Questionário Professor do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).

O computador, ao contrário, é o recurso com maior percentual de inexistência ou falta de uso ou inadequação (27,5%), porém, para 56,2% há uso e adequação pelo menos razoável – mostrando que há situações muito díspares dentro da rede estadual gaúcha. Situação semelhante ocorre com a internet: 22,4% responderam que não usam, não tem ou é inadequada, ao passo que 57,4% usam e julgam adequada ou razoavelmente adequada.

Essa questão que trata do uso e/ou existência conjuntamente com a adequação é bastante importante porque, em pesquisa de campo, constatou-se que algumas escolas que declararam no Censo Escolar possuir computadores, tinham máquinas desativadas ou que não eram em número suficiente para o uso pedagógico (MENEZES *et al.*, 2019).

Algumas questões do Guia Edutec 2018 (CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA, 2018) podem ser comparadas com esses dados obtidos no Saeb para as escolas estaduais do Rio Grande do Sul³. Ainda que o Guia se refira a uma amostra muito menor, contou com um questionário de 22 perguntas respondidas por diretores acompanhados por dois professores (de preferência um que usasse bastante novas tecnologias em suas práticas pedagógicas e outro que não).

A respeito da existência e da qualidade da conexão à internet, no Guia Edutec, 38% das escolas responderam que se uma turma inteira da escola se conectar à rede ao mesmo tempo, independentemente do conteúdo acessado, a internet deixa de funcionar; 32% declararam que uma turma inteira da escola consegue conectar-se à rede ao mesmo tempo, mas para acessar conteúdos mais "leves"; e 19% que não há internet ou que a conexão é tão inadequada que só é usada para práticas administrativas.

Nos dados do Saeb, 10,7% responderam que não há conexão à internet, e 11,7% que é inadequada (possivelmente a ponto de não poder ser utilizada para práticas que não administrativas), o que somado não fica muito distante dos 19% encontrados pelo Guia em 2018.

Além disso, é preciso também ter **conteúdos e/ou aplicações** disponíveis para o uso em sala de aula — dimensão na qual encontram-se os recursos educacionais digitais. A internet está relacionada tanto à parte de infraestrutura quanto à parte de conteúdos e/ou aplicações, porque, com uma internet rápida, é possível utilizar, por exemplo, *softwares* de edição de texto, de construção de gráficos, de produção de conteúdo hipermídia, de tecnologias artísticas, assim

³ Foram obtidas respostas de 117 escolas das 2.483, não sendo possível visualizar as respostas por município, apenas por regionais. Essa plataforma continua disponível e recebendo respostas em: <https://guiaedutec.com.br/>.

como assistir a filmes, documentários, acessar mapas, áudios, fotos, etc. *online* (WUNSCH; FERNANDES, 2018).

Na Tabela 2, percebe-se que *software* (33,5%) é o recurso com maior percentual de “inexistente e/ou não utilização” e também é o recurso com menor adequação (19,2%), evidenciando a importância da Iniciativa BNDES/Educação Gaúcha Conectada. O acervo multimídia não existe ou não é usado tanto quanto o computador (21,6%). Além disso, apresenta também o segundo menor percentual de adequação (23,5%).

Tabela 2

Recursos normalmente utilizados pelo professor na escola e adequação desses recursos para as atividades em sala de aula na rede estadual de ensino do RS — 2019

UTILIZAÇÃO	RECURSOS					
	<i>Software</i>		Internet		Acervo multimídia	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
Não usa e/ou não tem	1091	33,5	350	10,7	703	21,6
Usa e é inadequado	248	7,6	380	11,7	278	8,5
Usa e é pouco adequado	534	16,4	658	20,2	618	19
Usa e é razoavelmente adequado	759	23,3	955	29,3	895	27,5
Usa e é adequado	627	19,2	916	28,1	765	23,5
Total	3259	100	3259	100,0	3259	100,0

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

Nota: dados obtidos do Questionário Professor do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).

Na dimensão recursos educacionais digitais do Guia Edutec, jogos digitais, programas de simulação para o aprendizado ou aplicativos móveis (para desenvolvimento de matemática, português, ciências, de pensamento computacional, programação ou codificação, etc.) eram recursos utilizados em 50% das escolas estaduais — próximo dos que responderam que existem *softwares* e acervo multimídia que são adequados ou razoavelmente adequados, 42,5% e 51%, respectivamente. Ainda, criação de vídeos, jornais digitais, *blogs* ou *websites* com alunos eram utilizados por 31% das escolas. Por outro lado, 8% não utilizavam qualquer um dos recursos citados. A escolha dos conteúdos digitais é feita individualmente pelos professores em 83% das escolas, enquanto, em 10% delas, é uma decisão em conjunto dos gestores e professores.

Também é preciso que o professor tenha **treinamento e/ou competência** para utilizar REDs e se sinta preparado para tanto (Tabela 3 e 4). Na Tabela 3, observa-se que 81,2% dos professores sentem-se muito ou razoavelmente preparados para usar novas tecnologias na prática pedagógica. Essa é a informação mais relevante, independentemente de a escola ter oferecido um curso e de esse curso oferecido ter sido útil ou não.

Tabela 3

Em que medida o professor se sente preparado para usar novas tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica na rede estadual de ensino do RS — 2019

PERCEPÇÃO	UTILIZAÇÃO	
	Frequência	Porcentagem
Nada preparado	47	1,4
Pouco preparado	566	17,4
Razoavelmente preparado	1.741	53,4
Muito preparado	905	27,8
Total	3.259	100,0

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

Nota: dados obtidos do Questionário Professor do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).

No Guia, há a informação de que, em 43% das escolas, alguns professores buscaram de maneira independente curso de formação, enquanto um terço não teve tempo ou interesse. Nas escolas que informaram que seus professores utilizam recursos tecnológicos nas práticas pedagógicas, 7% consideraram que isso se deveu à alguma formação ofertada pela Secretaria de Educação, 31% por formações buscadas pelos próprios professores e 33% aprenderam com outros colegas de profissão.

Relacionado especificamente com a utilização de recursos digitais, entre as atividades para as quais a maioria dos professores utiliza regularmente recursos tecnológicos, os dados do Guia apontam que quase 60% utilizam para preparar as aulas ou fazer apresentações para os alunos, cerca de 30% demandam que os alunos façam alguma pesquisa na internet, enquanto 8% utiliza plataformas de exercícios, *softwares* de leitura, aplicativos de escrita, etc. Esses dados apontavam a necessidade de maior inclusão de interações com tecnologias pelos próprios alunos, já que os professores em si pareciam utilizar bastante esses recursos.

Na Tabela 4, consta que 64,8% dos professores indicam que as atividades formativas e os cursos realizados contribuíram razoavelmente ou muito para a utilização de novas tecnologias como apoio das atividades. Para aumentar a contribuição dessas atividades, talvez seja necessário o direcionamento de cursos diversos, a depender do nível de conhecimento e uso já alcançado para o professor, assim como direcionar para os professores que se demonstram de fato interessados no assunto. Em estudo anterior, constatou-se que, em média, professores mais próximos do final de carreira concordam menos com a necessidade de cursos de capacitação (FURSTENAU *et al.*, 2019).

Tabela 4

Nível de contribuição das atividades formativas e cursos realizados no ano para utilização de novas tecnologias para apoiar atividades na rede estadual de ensino do RS — 2019

NÍVEL	UTILIZAÇÃO	
	Frequência	Porcentagem
Não contribui	415	12,7
Contribui pouco	732	22,5
Contribui razoavelmente	1.274	39,1
Contribui muito	838	25,7
Total	3.259	100,0

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

Nota: dados obtidos do Questionário Professor do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).

Nos dados do Guia, observa-se que, especificamente nos últimos dois anos, dos 20% dos professores que estiveram em algum curso de estratégia didática e utilizaram recursos tecnológicos, apenas 30% consideraram a formação útil a ponto de mudar suas práticas pedagógicas. Lembrando que há também impeditivos de infraestrutura para sua utilização, isto é, não se trata apenas de uma questão de competência.

Além disso, o uso de recursos tecnológicos fora de sala de aula pode auxiliar na desenvoltura do professor com esses recursos para fins pedagógicos, ainda que não esteja diretamente relacionado com o seu uso em aula. Na Tabela 5, vemos que os mesmos cerca de 80% dos professores são usuários assíduos de *blogs*, Youtube ou redes sociais.

Tabela 5

Acesso a *blogs*, **Youtube** e redes sociais pelo professor quando está fora do seu horário de trabalho na rede estadual de ensino do RS — 2019

ACESSO	UTILIZAÇÃO	
	Frequência	Porcentagem
Nunca	29	0,9
Poucas vezes	655	20,1
Muitas vezes	1.395	42,8
Sempre	1.180	36,2
Total	3.259	100,0

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

Nota 1: dados obtidos do Questionário Professor do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).

2. Redes sociais: Twitter, Instagram, Facebook, etc.

De modo semelhante, o fato de os alunos contarem com esses aparelhos em casa pode facilitar a adesão ao seu uso em sala de aula ou para fins pedagógicos de maneira geral, ainda que não seja determinante. Na Tabela 6, percebe-se que *tablets* ainda estão longe de ser equipamentos popularizados (61,4% dos alunos não possuíam em suas residências em 2019), ao passo que

71,3% possuíam um ou mais computadores em seu domicílio. Note-se, entretanto, que não há informação sobre o acesso ao equipamento. Em lares nos quais existe apenas um computador (44,4%), esse pode ser, por exemplo, o instrumento de trabalho de alguma pessoa do domicílio e não estar disponível para uso do estudante. Além disso, é possível utilizar recursos educacionais digitais de celulares. Essa questão, no entanto, não existe no Saeb.

Tabela 6

Ferramentas tecnológicas existentes na residência dos alunos da rede estadual de ensino do RS — 2019

FERRAMENTAS	UTILIZAÇÃO			
	Tablet		Computador	
	Frequência	%	Frequência	%
Nenhuma	42274	61,4	15950	23,2
Uma	17193	25,0	30515	44,4
Duas	4180	6,1	12969	18,9
Três ou mais	1662	2,4	5533	8,0
Total válido	65309	94,9	64967	94,4
Ausente	3486	5,1	3828	5,6
Total	68795	100,0	68795	100,0

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

Nota: dados obtidos do Questionário Aluno do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).

Ainda, existem os dados sobre a existência de *wifi* na casa do aluno, e 87,6% responderam que sim (Tabela 7). Note-se que não há informação sobre a qualidade dessa internet, e que a grande maioria possui internet de qualidade não conversa com os dados do Cadastro Único (2020), que apontam que 170 mil alunos da rede estadual são extremamente pobres (122 mil) ou pobres (48 mil), isto é, vivem com renda *per capita* de até R\$ 89,00 ou R\$178,00. Esse quantitativo representa 21,5% dos alunos da rede.

Tabela 7

Existência de *wifi* no domicílio dos alunos da rede estadual de ensino do RS — 2019

WIFI	UTILIZAÇÃO	
	Frequência	Porcentagem
Não	8012	11,6
Sim	60268	87,6
Total válido	68280	99,3
Ausente	515	0,7
Total	68795	100,0

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

Nota: dados obtidos do Questionário Aluno do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).

Por fim, há uma questão sobre a oferta de atividade de formação na área específica de novas tecnologias — curso que é ofertado quando existe a **visão** de que se trata de uma necessidade relevante. Como se pode observar na Tabela 8, 67,3% dos diretores disseram que houve formação específica de novas

tecnologias na escola. Essa questão, no entanto, não afere a qualidade ou a duração da formação.

Tabela 8

Oferta de atividades de formação na área de novas tecnologias pela escola na rede estadual de ensino do RS — 2019

FORMAÇÃO	UTILIZAÇÃO	
	Frequência	Porcentagem
Não	396	32,6
Sim	819	67,4
Total	1215	100,00

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

Nota 1: dados obtidos do Questionário Diretor do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).

2: duas escolas tinham dois questionários respondidos, em lugar de um, com respostas diferentes para essa questão. Essas escolas foram eliminadas da amostra.

No Guia, 57% das escolas responderam que poucos professores passaram por alguma formação nesta área e, em 21% delas, nenhum professor diz ter realizado qualquer curso nessa temática. Há uma diferença temporal dos dados do Guia para os dados do Saeb, que apresentam uma esperada melhora. Em outra questão do Guia, um terço das escolas responderam que os professores não fizeram cursos nos últimos dois anos para utilizar tecnologias em sala de aula.

Em 55% das escolas, a maioria dos professores acreditava que o uso de recursos tecnológicos ajudava no aprendizado dos alunos, enquanto, em 31% das escolas, isso ocorria com todos os professores. Já 88% dos diretores estão convencidos da importância de utilizar tais equipamentos nas práticas pedagógicas.

O uso de tecnologias estava presente nos projetos político-pedagógicos em 90% das escolas. Em 51%, de forma breve e, em 39%, havia ênfase na importância desse uso. No entanto, em 42% das escolas não havia um plano de concretização desses projetos nas práticas pedagógicas, sendo os professores que se organizavam individualmente, enquanto em outros 42% os professores e os gestores discutiam essas ideias.

Ainda, em relação ao Guia, em 75% das escolas, não havia profissional com função específica de manutenção dos recursos tecnológicos. Em 24% das escolas, não havia qualquer apoio aos professores no uso dos equipamentos e, em outras 55% das escolas, os professores trocavam experiências entre si sobre como utilizar esses dispositivos.

No que se referia às principais dificuldades para a integração das tecnologias nas práticas pedagógicas, quase 60% dizia respeito à insuficiência de

equipamentos, *softwares* e conexão com a internet, 35% à insuficiência de formação específica dos professores para uso pedagógico das tecnologias e apenas 5% apontava para falta de uma visão clara da Escola ou Secretaria da Educação sobre o objetivo e as formas de integrar tecnologias às práticas de ensino.

2.2 Construção do Índice de Preparação Para o Uso de REDs

Primeiramente, em relação a dados faltantes ou com erro, as escolas para as quais não havia resposta para todas as questões selecionadas foram excluídas. Quanto aos questionários dos professores e alunos, foi feita uma média por etapa (anos iniciais, anos finais e ensino médio), por escola. No caso do questionário dos diretores, como é apenas uma resposta por escola, não foi necessário realizar esse procedimento.

Sobre análises multivariadas, ainda que a análise fatorial e análise dos componentes principais tenham sido pensadas para dados com mensuração intervalar ou razão, elas também podem ser usadas para dados ordinais, como as variáveis selecionadas para compor o Índice de Preparação Para Uso de REDs. Para prevenir que uma variável tenha uma influência não devida na análise dos principais componentes, é preciso normalizar as variáveis para que a média seja zero antes de começar a análise (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2008)⁴.

Nas Tabelas 9, 10 e 11, encontram-se as matrizes de correlação das variáveis para o 5.º ano e para o 9.º ano do ensino fundamental, assim como para a 3.ª série do ensino médio.

Tabela 9

Matriz de correlação das variáveis selecionadas para o 5.º ano da rede estadual de ensino do RS — 2019

VARIÁVEL	Projeto	Computador	Internet	Software	Acervo	Contribuição	Preparação	Blog	Wifi	Tablet	Computador_A	Formação
Projeto	1,000	0,398***	0,406***	0,381***	0,403***	0,204***	0,150***	0,035	0,063**	0,001	0,053*	0,065**
Computador	-	1,000	0,551***	0,634***	0,558***	0,230***	0,213***	0,122***	0,075**	-0,033	0,030	0,145***
Internet	-	-	1,000	0,536***	0,603***	0,220***	0,166***	0,089***	0,029	-0,012	-0,004	0,134***
Software	-	-	-	1,000	0,610***	0,263***	0,198***	0,083***	0,018	-0,025	-0,016	0,105***
Acervo	-	-	-	-	1,000	0,332***	0,227***	0,077**	0,017	-0,023	-0,023	0,145***
Contribuição	-	-	-	-	-	1,000	0,300***	0,040	0,015	-0,038	-0,018	0,100***
Preparação	-	-	-	-	-	-	1,000	0,098***	0,024	-0,009	-0,016	0,037
Blog	-	-	-	-	-	-	-	1,000	-0,032	-0,061**	-0,003	0,007
Wifi	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	0,253***	0,546***	0,041
Tablet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	0,414***	-0,009
Computador_A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	0,025
Formação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000

*** Significante ao nível de 0,01; ** Significante ao nível de 0,05; *Significante ao nível de 0,10.

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

⁴ Subtrai-se a média do valor, dividindo-se esse resultado pelo desvio-padrão.

Tabela 10

Matriz de correlação das variáveis selecionadas para o 9.º ano da rede estadual de ensino do RS — 2019

VARIÁVEL	Proje- tor	Compu- tador	Internet	Software	Acervo	Preparação	Contribuição	Blog	Tablet	Computa- dor_A	Wifi	Formação
Projektor	1,000	0,471***	0,387***	0,424***	0,427***	0,222***	0,166***	0,015	-0,041	0,022	0,062*	0,074**
Computador	-	1,000	0,557***	0,669***	0,596***	0,163***	0,185***	-0,028	-0,104***	0,001	0,049	0,051*
Internet	-	-	1,000	0,529***	0,606***	0,197***	0,189***	0,017	-0,087**	0,003	0,000	0,088**
Software	-	-	-	1,000	0,631***	0,202***	0,192***	-0,007	-0,067**	0,006	0,027	0,074**
Acervo	-	-	-	-	1,000	0,151***	0,231***	-0,041	-0,076**	0,038	0,045	0,059*
Preparação	-	-	-	-	-	1,000	0,355***	0,139***	-0,029	-0,010	0,009	-0,032
Contribuição	-	-	-	-	-	-	1,000	0,049	-0,040	-0,065**	-0,053*	0,035
Blog	-	-	-	-	-	-	-	1,000	-0,054*	-0,051*	-0,040	-0,010
Tablet	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	0,303***	0,235***	-0,080**
Computador A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	0,591***	0,056*
Wifi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	0,073**
Formação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000

*** Significante ao nível de 0,01; ** Significante ao nível de 0,05; *Significante ao nível de 0,10.

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

Tabela 11

Matriz de correlação das variáveis selecionadas para o ensino médio da rede estadual de ensino do RS — 2019

VARIÁVEL	Proje- tor	Compu- tador	Internet	Software	Acervo	Prepa- ração	Contribuição	Blog	Tablet	Computa- dor_A	Wifi	Formação
Projektor	1,000	0,472***	0,364***	0,318***	0,451***	0,206***	0,159***	0,049	-0,048	-0,041	0,003	0,077*
Computador	-	1,000	0,588***	0,609***	0,628***	0,254***	0,235***	-0,037	0,003	-0,031	0,023	0,025
Internet	-	-	1,000	0,509***	0,625***	0,331***	0,218***	-0,073*	0,035	-0,042	-0,003	0,101**
Software	-	-	-	1,000	0,587***	0,279***	0,219***	0,011	0,152***	-0,004	-0,034	-0,035
Acervo	-	-	-	-	1,000	0,308***	0,258***	-0,011	0,023	-0,022	-0,026	0,037
Contribuição	-	-	-	-	-	-	1,000	0,393***	0,115**	-0,015	-0,131***	-0,103**
Preparação	-	-	-	-	-	-	-	1,000	0,220***	0,067	0,012	0,023
Blog	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	0,048	0,011	-0,035
Tablet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	0,368***	0,202***
Computador A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	0,612***
Wifi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000
Formação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*** Significante ao nível de 0,01; ** Significante ao nível de 0,05; *Significante ao nível de 0,10

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

Como esperado, existe maior correlação entre as variáveis derivadas dos mesmos questionários e/ou com o mesmo número de respostas disponíveis (professores, diretores e alunos).

A questão que trata da utilidade da capacitação, por exemplo, tinha apresentado número próximo (64,8%) ao encontrado na questão sobre a escola ter ofertado tal tipo de capacitação no ano (67,4%). Entretanto, a correlação entre o diretor ter respondido que teve capacitação sobre novas tecnologias na escola e

o professor achar que o treinamento contribuiu para a utilização de novas tecnologias como apoio para suas atividades foi muito fraca (ainda que significativa a 0,002) para o 5.º ano (Tabela 9). Para o 9.º ano (Tabela 10), o coeficiente é irrelevante (0,035) e não significativo (0,184). Já para o ensino médio, vira negativo (-0,084). Talvez alguns professores tenham em mente atividades formativas e cursos ofertados em outros lugares, como cursos de especialização, mestrado, etc.

Faz sentido que a variável sobre a escola ter fornecido formação específica, única encontrada para contemplar a dimensão visão, não apresente correlação maior do que 0,145 com as demais no 5.º ano, 0,088 no 9.º e 0,101 no ensino médio.⁵

Na parte de capacitação, a contribuição de formação para uso de novas tecnologias em sala de aula e a preparação para tanto têm correlação de 0,300 a 0,393. O uso de redes sociais, *blogs*, etc. tem a maior ou uma das maiores correlações com sentir-se preparado para usar tecnologias em sala de aula (ainda que muito fraca, variando de 0,098 a 0,220).

As variáveis que foram selecionadas considerando que o acesso dos alunos aos equipamentos e à internet pode ajudar na adoção de recursos educacionais digitais apresentam correlações significativas fracas e moderadas apenas entre si.

A parte de software e *hardware* disponíveis e em condições nas escolas apresentam as maiores correlações (variando entre cerca de 0,40 a 0,60), porém não muito fortes (acima de 0,90 sugeriria uma combinação de termos ou a eliminação de indicadores individuais) (ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT, 2008). Na teoria na qual se baseia a construção desse indicador, faz sentido que estejam separadas.

A distribuição dos indicadores individuais agrupados por serem estatisticamente semelhantes é apresentada na matriz de componente rotativa (Tabela 12, 13 e 14). Quando constam em mais de um componente, o indicador individual deve ser considerado apenas no componente que tem valor maior do que 0,50 (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2008). A existência e uso do computador, por exemplo, fica apenas no componente de infraestrutura, e não no componente de infraestrutura e no de capacitação (Tabela 12).

⁵ O uso de variáveis dicotômicas é permitido desde que a correlação entre elas seja menor do que sete (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2008).

Tabela 12

Matriz de componente rotativa para o 5.º ano da rede de ensino do RS

RECURSOS	COMPONENTE 1	COMPONENTE 2	COMPONENTE 3
Projeto	0,627	-	-
Computador	0,800	-	0,131
Internet	0,800	-	-
Software	0,806	-	0,123
Acervo	0,800	-	0,194
Contribuição	0,256	-	0,672
Preparação	0,114	-	0,806
Blog	-	-	0,398
Wifi	-	0,784	-
Tablet	-	0,674	-
Computador por aluno	-	0,862	-
Formação	0,226	-	-

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

Nota 1: método de extração: Análise de Componente Principal.

2: método de rotação: Varimax com Normalização de Kaiser.

3: rotação convergida em 4 iterações.

4: teste PMO, que mede a adequação da amostra, com resultado acima de 0,80, considerado de confiança (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2008).

Nas Tabelas 13 e 14, percebe-se a existência de um componente a mais, composto apenas pela variável referente à oferta de curso de formação em novas tecnologias pela escola.

Tabela 13

Matriz de componente rotativa para o 9.º ano da rede de ensino do RS

RECURSOS	COMPONENTE 1	COMPONENTE 2	COMPONENTE 3	COMPONENTE 4
Projeto	0,635	-	0,165	-
Computador	0,843	-	-	-
Internet	0,769	-	-	--
Software	0,829	-	--	-
Acervo	0,835	-	-	-
Preparação	0,194	-	0,774	-0,122
Contribuição	0,229	-	0,666	-
Blog	-0,131	-	0,543	0,177
Tablet	-0,102	0,579	-	-0,388
Computador por aluno	-	0,859	-	-
Wifi	-	0,833	--	0,133
Formação	-	-	-	0,906

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

Nota 1: rotação convergida em 4 iterações.

2: teste PMO, que mede a adequação da amostra, com resultado de 0,78. Deve ser maior do que 0,60, acima de 0,80 é considerado de confiança (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2008).

3: método de extração: Análise de Componente Principal.

4: método de rotação: Varimax com Normalização de Kaiser.

Tabela 14

Matriz de componente rotativa para o ensino médio da rede de ensino do RS

RECURSOS	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4
Projeto	0,609	-	0,103	0,222
Computador	0,844	-	-	-
Internet	0,803	-	-	-
Software	0,764	-	-	-0,179
Acervo	0,839	-	-	-
Contribuição	0,376	-0,149	0,558	-0,233
Preparação	0,256		0,730	-
Blog	-0,160		0,743	-
Tablet	-	0,619	0,113	-0,111
Computador por aluno	-	0,880	-	-
Wifi	-	0,802	-	-
Formação	-	--	-	-0,939

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

Nota 1: método de extração: Análise de Componente Principal.

2: método de rotação: Varimax com Normalização de Kaiser.

3: rotação convergida em 4 iterações.

4: teste PMO, que mede a adequação da amostra, com resultado de 0,77. Deve ser maior do que 0,60, acima de 0,80 é considerado de confiança (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2008).

O componente 1, com base na teoria, seria dividido em infraestrutura e conteúdos, responsável 25,8% da variância dos dados do 5.º ano, por 26,8% do 9.º ano e 27,1% no ensino médio (Tabela 15). O caso específico do 5.º ano inclui também a dimensão da visão, que possui, de toda forma, uma relação muito modesta com esse componente (Tabela 12). Nas demais etapas, a dimensão da visão é responsável por outros 8,7% da variância dos dados (Tabela 15).

Em todas as etapas de ensino, a dimensão da capacitação seria uma soma dos componentes 2 e 3 (responsável, então, por 26,3% a 27,3% da variação dos dados — Tabela 15).

Tabela 15

Variação total explicada pelas somas rotárias de carregamentos ao quadrado

COMPONENTE	ANO								
	5.º			9.º			Ensino Médio		
	total	% variância	% cumulativa	total	% variância	% cumulativa	Total	% variância	% cumulativa
Componente 1	3,098	25,815	25,815	3,215	26,793	26,793	3,256	27,133	27,133
Componente 2	1,825	15,210	41,025	1,786	14,885	41,679	1,837	15,307	42,440
Componente 3	1,344	11,198	52,223	1,380	11,497	53,176	1,444	12,035	54,475
Componente 4	-	-	-	1,050	8,749	61,924	1,051	8,755	63,231

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

Nota: método de extração via análise de componente principal.

Esses pesos estão em desacordo com a teoria de que deve haver equilíbrio entre as quatro dimensões, em parte, pelas diferentes origens dos dados (questionários respondidos por diretor, por professores e por alunos) e pela diferente estruturação das respostas das perguntas (duas variáveis com duas opções de resposta, mas uma delas não se trata de uma média das respostas da escola, as demais com quatro ou cinco opções (Quadro 1)).

De qualquer forma, os fatores servem para auxiliar na adoção de pesos de cada variável dentro de cada dimensão. Isto é, dentro da dimensão de **infra-estrutura**, computador e internet podem ter aproximadamente o mesmo peso (porém, a internet é considerada igualmente na dimensão de conteúdos), tendo o projetor um peso um pouco menor.

Na **capacitação**, a preparação terá o maior peso, como logicamente havia se pensado, seguida da contribuição dos treinamentos e o uso de *blog*. Quanto às variáveis dos alunos, terá mais peso o computador, seguido do *wifi* e, por fim, o *tablet*.

No Quadro 1 constam as 12 questões que foram incorporadas no índice já expostas anteriormente, com seus respectivos pesos.

Essas médias foram normalizadas para que todas as variáveis ficassem com valores entre zero e um. Essa normalização foi realizada por meio da subtração do valor mínimo, dividindo pela variação dos valores do indicador. Dessa forma, quando mais próximo a zero, menores são as competências, a infraestrutura ou os conteúdos digitais utilizados por professores e alunos; quanto mais próximo de um, melhores são o desempenho nessas dimensões. Na seção seguinte, serão analisados os resultados do índice para cada etapa de ensino.

Quadro 1

Questões utilizadas para a construção do Índice de Preparação Para Uso de Recursos Educacionais Digitais (REDs)

DIMENSÃO	IDENTIFICAÇÃO DA QUESTÃO	PÚBLICO	QUESTÃO	PESO	OPÇÕES	RESPOSTAS	RECLASSIFICAÇÃO
Visão	Q230	Diretor	Indique se neste ano a escola ofereceu atividades de formação nas seguintes áreas: Novas tecnologias.	1	A	Sim	1
					B	Não	0
Competência	Q048	Professor	EM QUE MEDIDA VOCÊ SE SENTE PREPARADO(A) PARA AS SEGUINTE ATIVIDADES: usar novas tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica	0,30	A	Nada preparado(a)	0
					B	Pouco preparado(a)	1
					C	Razoavelmente preparado(a)	2
					D	Muito preparado(a)	3
	Q065	Professor	INDIQUE O NÍVEL DE CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES FORMATIVAS E CURSOS REALIZADOS NESTE ANO PARA: utilizar novas tecnologias para apoiar minhas atividades	0,24	A	Não contribuiu	0
					B	Contribuiu pouco	1
					C	Contribuiu razoavelmente.	2
					D	Contribuiu muito	3
	Q017	Professor	NESTE ANO, O QUE NORMALMENTE VOCÊ TEM FEITO QUANDO ESTÁ FORA DO(S) SEU(S) LOCAL(IS) DE TRABALHO? Acesso <i>blogs</i> , Youtube, redes sociais (Twitter, Instagram, Facebook, etc.)	0,22	A	Nunca	0
					B	Poucas vezes	1
					C	Muitas vezes	2
					D	Sempre	3
	Questão 9b	Aluno	Dos itens relacionados abaixo, quantos existem na sua casa? <i>Tablet</i>	0,06	A	Nenhum	0
B					1	1	
C					2	2	
D					3 ou mais	3	
Questão 9c	Aluno	Dos itens relacionados abaixo, quantos existem na sua casa? Computador (ou <i>notebook</i>)	0,10	A	Nenhum	0	
				B	1	1	
				C	2	2	
				D	3 ou mais	3	
Questão 10b	Aluno	Na sua casa tem: rede <i>Wi-Fi</i>	0,08	A	Não	0	
				B	Sim	1	
Infraestrutura	Q034	Professor	INDIQUE OS RECURSOS QUE VOCÊ NORMALMENTE USA NESTA ESCOLA E QUAL A SUA ADEQUAÇÃO PARA AS ATIVIDADES EM SALA DE AULA: projetor multimídia (<i>datashow</i>)	0,34	A	Não usa / não tem	0
					B	Usa e é inadequado	1
					C	Usa e é pouco adequado	2
					D	Usa e é razoavelmente adequado	3
					E	Usa e é adequado	4
	Q035	Professor	INDIQUE OS RECURSOS QUE VOCÊ NORMALMENTE USA NESTA ESCOLA E QUAL A SUA ADEQUAÇÃO PARA AS ATIVIDADES EM SALA DE AULA: computador (de mesa, portátil, <i>tablet</i>)	0,40	A	Não usa/não tem	0
					B	Usa e é inadequado	1
					C	Usa e é pouco adequado	2
					D	Usa e é razoavelmente adequado	3
					E	Usa e é adequado	4
	Q037	Professor	INDIQUE OS RECURSOS QUE VOCÊ NORMALMENTE USA NESTA ESCOLA E QUAL A SUA ADEQUAÇÃO PARA AS ATIVIDADES EM SALA DE AULA: internet	0,22	A	Não usa/não tem	0
					B	Usa e é inadequado	1
					C	Usa e é pouco adequado	2
					D	Usa e é razoavelmente adequado	3
					E	Usa e é adequado	4

(continua)

Conteúdos e/ Aplicações	Q036	Professor	INDIQUE OS RECURSOS QUE VOCÊ NORMALMENTE USA NESTA ESCOLA E QUAL A SUA ADEQUAÇÃO PARA AS ATIVIDADES EM SALA DE AULA: software	0,38	A	Não usa/não tem	0
					B	Usa e é inadequado	1
					C	Usa e é pouco adequado	2
					D	Usa e é razoavelmente adequado	3
					E	Usa e é adequado	4
	Q038	Professor	INDIQUE OS RECURSOS QUE VOCÊ NORMALMENTE USA NESTA ESCOLA E QUAL A SUA ADEQUAÇÃO PARA AS ATIVIDADES EM SALA DE AULA: acervo multimídia	0,40	A	Não usa / não tem	0
					B	Usa e é inadequado	1
					C	Usa e é pouco adequado	2
					D	Usa e é razoavelmente adequado	3
					E	Usa e é adequado	4
	Q037	Professor	INDIQUE OS RECURSOS QUE VOCÊ NORMALMENTE USA NESTA ESCOLA E QUAL A SUA ADEQUAÇÃO PARA AS ATIVIDADES EM SALA DE AULA: Internet	0,22	A	Não usa / não tem	
					B	Usa e é inadequado	1
					C	Usa e é pouco adequado	2
					D	Usa e é razoavelmente adequado	3
					E	Usa e é adequado	4

Fonte: Elaboração própria.

3 Análise das dimensões e do Índice de Preparação Para Uso de REDs

3.1 Dimensões e Índice de Preparação Para Uso de Recursos Educacionais Digitais

Nas escolas de anos iniciais do ensino fundamental, das 1.387 escolas que responderam o Saeb, 958 possuíam identificação (as restantes tinham respostas com máscara⁶), das quais para 855 havia respostas completas para todas as questões selecionadas. Nas escolas de anos finais, das 1.411 que responderam ao Saeb, 790 tinham identificação, das quais 656 tiveram respostas para todas as perguntas que compõem o Índice. Por fim, no ensino médio, das 986 escolas que responderam ao Saeb, 608 apresentaram máscaras. Das 378 identificadas, 317 possuem informações para todas as questões selecionadas para compor o Índice (Tabela 16).

⁶ As máscaras, entendidas como códigos fictícios, foram utilizadas em todas as bases para evitar a identificação de escolas e municípios cujos resultados não podiam ser publicados em função de: (I) não registrar, no mínimo, 10 estudantes presentes no momento da aplicação e (II) não alcançarem taxa de participação de, pelo menos, 80% dos estudantes matriculados, conforme dados declarados pela escola ao Censo da Educação Básica 2019. Nas bases de diretores e de professores, só são identificadas as escolas que tiveram o 5.º ano e/ou o 9.º ano do ensino fundamental e/ou 3.ª e/ou 4.ª séries do ensino médio avaliadas no Saeb e tiveram seus resultados divulgados, de modo que as demais continuarão mascaradas (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021a).

Apenas as dimensões de infraestrutura e de conteúdos são diretamente comparáveis entre si, porque possuem questões com o mesmo número de opções de respostas. Em todas as etapas de ensino, há mais uso e adequação dos equipamentos do que dos conteúdos digitais. Nas escolas dos anos finais, em média, a distância entre essas duas dimensões é menor, assim como as escolas do ensino médio têm mais uso e adequações desses conteúdos do que as demais etapas de ensino. Também nas escolas do ensino médio, a infraestrutura é mais presente e mais satisfatória, isto é, dispõem de melhores equipamentos e oferecem conexão à internet de melhor qualidade, o que já tinha sido constatado em estudos anteriores (FURSTENAU *et al.*, 2019; MENEZES *et al.*, 2019).

A dimensão de competência tem melhor desempenho médio nos anos finais, seguida dos anos iniciais e do ensino médio. Para que sejam aproveitados os conteúdos digitais e a infraestrutura presentes no ensino médio, é necessário focar na melhoria preparação dos professores para a utilização desses suportes. Para que a competência dos professores seja melhor utilizada no ensino fundamental, é necessário reforço de infraestrutura e conteúdos.

Por parte das escolas, a maior média de oferta de capacitação específica em novas tecnologias foi, justamente no ensino médio, seguido dos anos iniciais e dos anos finais. Note-se, no entanto, que não há informação sobre a carga horária dessas formações ou da sua utilidade na perspectiva dos professores.

Tabela 16
Dimensões e Índice de Preparação Para Uso de Recursos Educacionais Digitais (REDs) nos anos iniciais e anos finais do ensino fundamental e ensino médio da rede estadual de ensino do RS — 2019

DIMENSÕES	ANOS INICIAIS					ANOS FINAIS					ENSINO MÉDIO				
	N.	Mín.	Máx.	Média	Desvio- -Padrão	N.	Mín.	Máx.	Média	Desvio- -Padrão	N.	Mín.	Máx.	Média	Desvio- -Padrão
Infraestrutura	855	0,00	0,96	0,6423	0,25165	656	0,00	0,96	0,6473	0,23963	317	0,00	0,96	0,7089	0,19639
Conteúdos	855	0,00	1,00	0,5258	0,30398	656	0,00	1,00	0,5415	0,27874	317	0,00	1,00	0,5849	0,25088
Competência	855	0,21	0,99	0,6467	0,12792	656	0,21	0,96	0,6502	0,12395	317	0,21	0,92	0,6297	0,12199
Visão	855	0,00	1,00	0,6544	0,47554	656	0,00	1,00	0,6814	0,46629	317	0,00	1,00	0,7413	0,43860
Índice de Preparação	855	0,00	0,99	0,4323	0,36451	656	0,11	0,98	0,4543	0,34978	317	0,00	0,96	0,5171	0,33228

Fonte dos dados brutos: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

De modo geral, o ensino médio das escolas estaduais encontra-se mais pronto para utilização de recursos educacionais digitais desenvolvidos para fins pedagógicos, como os mencionados na introdução desse texto, seguido dos anos finais e dos anos iniciais. A diferença entre o ensino médio e as etapas do ensino fundamental é maior do que a diferença entre elas.

3.2 Dimensões e Índice de Preparação Para Uso de Recursos Educacionais Digitais relacionados com as informações levantadas em 2018

Como são igualmente baseados na teoria das Quatro Dimensões, os resultados apresentados pelo índice aqui constituído podem ser relacionados com os dados do Guia Edutec. Além do lapso temporal entre as questões do Guia (CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA, 2018) e o Saeb (2019) (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2021), período em que pode ter aumentado bastante a preocupação da Secretaria da Educação, das escolas e dos próprios professores em ampliar os conhecimentos relacionados a novas tecnologias e a formas de utilizá-las em sala de aula, existem significativas diferenças entre:

- 1) a unidade a que se refere, pois no Saeb há dados para as diferentes etapas de ensino, ao passo que o Guia se refere à escola como um todo, independentemente de uma atender somente ensino médio, por exemplo, e outra apenas ensino fundamental;
- 2) a amostra — no Saeb, obtiveram-se dados de 857 escolas nos anos iniciais, 656 nos anos finais e 317 no ensino médio, ao passo que a amostra do Guia é de 117 escolas;
- 3) quem responde às questões e como. No caso do Guia, a resposta é realizada pelo diretor, acompanhado de dois professores, ao passo que, no Saeb, há questionários distintos para diretores e professores, de modo que se esperam respostas mais diversas e espontâneas, e somente entraram na amostra aquelas escolas que tiveram tanto diretores quanto professores respondendo às perguntas selecionadas.

A Figura 1 apresenta a classificação do RS frente aos outros estados e redes, diferentemente do Índice de Preparação, que considera apenas o próprio Estado como referência. No Guia, as dimensões visão e competência/formação encontram-se em nível básico, e recursos educacionais digitais e infraestrutura em nível intermediário.

Figura 1

Classificação do RS nas quatro dimensões do Guia Edutec — 2018



Fonte: Centro de Inovação para a Educação Brasileira (2018).

No Índice de Preparação, as escolas foram divididas por etapa de ensino atendida, já que são diferentes os professores que atendem cada etapa, assim como o perfil dos alunos que conseguem avançar e concluir o ensino médio. A competência se encontra no menor patamar no Guia, posição que é dada aos conteúdos (Recursos Educacionais Digitais), no índice elaborado.

Dessa forma, embora as questões do Saeb não tenham sido construídas especificamente para o fim pretendido do Guia, o que impossibilita, por exemplo, que algumas dimensões compostas de questões com número de respostas diferentes possam ser comparadas entre si, o Índice de Preparação apresenta resultados mais robustos para a comparação das escolas dentro de cada dimensão e, no Índice, de maneira geral. Possibilita que se selecionem para determinados grupos de escolas a ação mais necessária: (a) curso de capacitação dos professores para ampliar a competência, (b) novos equipamentos para melhorar a infraestrutura ou (c) aquisição de conteúdos digitais para ampliar os recursos educacionais digitais com os quais os professores podem trabalhar em sala de aula.

Para verificar se o Índice de Preparação Para Uso de Recursos Educacionais Digitais tem aderência com a realidade, propõe-se relacioná-lo com a utilização da Plataforma Google Classroom pela rede estadual do RS em 2020.

4 Teste da relação do Índice de Preparação Para Uso de REDs com a utilização da plataforma Google Classroom pela rede estadual gaúcha

4.1 Hipóteses de trabalho e descrição dos resultados encontrados relativos ao uso da plataforma Google Classroom

A plataforma Google Classroom permite que a organização escolar seja espelhada no ambiente virtual. Dentro de cada escola, os alunos são organizados em turmas. Dentro dessas salas de aula virtuais, o professor pode postar atividades para os alunos realizarem, criar encontros virtuais, e os alunos podem participar desses encontros, devolver as atividades realizadas, etc. Para acesso à plataforma, o aluno precisa de algum equipamento (celular, computador, *tablet*) e conexão com a internet.

Entre os indicadores criados para acompanhar a utilização da plataforma, dois foram selecionados para ser relacionados com o Índice de Preparação Para Uso dos Recursos Educacionais Digitais. O indicador de engajamento na plataforma (IE) diz respeito à proporção de acessos na última semana, em relação ao total de alunos de determinada escola. Já o indicador de uso da plataforma (IU) está relacionado com a proporção de alunos que acessaram três dias ou mais na última semana em relação ao total de alunos de determinada escola.

Juntando os dados de acesso à plataforma Google Classroom em 2020 com os dados do Censo Escolar 2020 (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2021a) foi possível perceber que as escolas com maior percentual de alunos do ensino médio foram as escolas que fizeram maior uso da plataforma, o contrário acontecendo com os anos iniciais do ensino fundamental. Esses resultados se mantêm para as escolas incluídas na amostra do Saeb, conforme a Tabela 17.

Tabela 17

Média de acessos de alunos pelo total de matriculados nas escolas do RS que atendem anos iniciais, finais e/ou ensino médio — 2020

INDICADORES	ANOS INICIAIS	ANOS FINAIS	ENSINO MÉDIO
IE	34,5	37,7	44,6
IU	23,1	25,8	31,5

Fonte: Painel de Monitoramento da Plataforma Google Classroom (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

Dois fatores podem explicar esse comportamento de mais engajamento e uso nas etapas mais avançadas de ensino: (1) a maior dificuldade que as crianças menores têm com o ensino remoto; (2) o fato de que aqueles que chegam

ao ensino médio tendem a ter uma condição social melhor. A Tabela 18 mostra como há muito menos alunos matriculados no ensino médio do que no ensino fundamental (a média de matriculados por ano na etapa de ensino cai de cerca de 140 mil para 114.438 devido às reprovações, evasões e abandono dos alunos).

Tabela 18

Número total de matrículas por etapa de ensino, no RS — 2020

DESCRIÇÃO	ANOS INICIAIS	ANOS FINAIS	ENSINO MÉDIO
Matrículas	708.920	560.389	343.314
Média de matrículas por ano	141.784	140.097	114.438

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

Ainda, as escolas com maior percentual de alunos pobres e extremamente pobres registrados no Cadastro Único (BRASIL, 2020)⁷ tiveram menor uso da plataforma.

Tabela 19

Escolas da rede estadual do RS, por categorias de uso da Plataforma Google Classroom e proporção média de alunos pobres e extremamente pobres — 2020

USO PLATAFORMA	%
Mais alto uso	8,40
Alto uso	13,20
Uso médio alto	17,20
Uso médio	21,40
Uso médio-baixo	26,20
Baixo uso	29,40
Mais baixo uso	37,20
Sem uso	46,80

Fonte: Painel de Monitoramento da Plataforma Google Classroom (RIO GRANDE DO SUL, 2020). Cadastro Único (BRASIL, 2020)

Não era de se esperar que o índice aqui proposto tivesse relação forte com a utilização da plataforma, porque o uso desta se deu de forma remota e foi mais dependente das condições do domicílio do aluno. Entretanto, espera-se alguma relação, dado que o Índice de Preparação à utilização dos recursos educacionais digitais mede a infraestrutura da escola e seu uso, que se realizado de forma satisfatória na escola, provavelmente aumenta a possibilidade de utilização adequada da plataforma em casa. Da mesma forma, o que já havia sido disponibilizado de conteúdos digitais na escola e a competência desenvolvida

⁷Cadastro realizado pela assistência social dos municípios, utilizado pelo Governo Federal para selecionar os beneficiários do Bolsa Família e de vários outros auxílios, e pelos demais entes federados para outras ações. São considerados extremamente pobres aqueles integrantes de famílias cuja renda *per capita* é de até R\$ 89,00 e pobres, os de até R\$ 178,00.

pelos professores e alunos para utilizar a infraestrutura e os conteúdos podem ter servido como facilitadores do uso da plataforma.

4.2 Relações entre o uso da plataforma Google Classroom e o Índice de Preparação Para Uso de Recursos Educacionais Digitais

Como os índices não possuem distribuição normal, abaixo apresentam-se as correlações de Spearman. Pode-se observar na Tabela 20 que existe correlação significativa, ainda que muito fraca, entre todas as dimensões do índice, o Índice de Preparação e o IE e o IU nos anos iniciais. Entre elas, a correlação maior é com a dimensão de infraestrutura, conforme esperado, seguida dos conteúdos, mostrando a importância dos recursos educacionais digitais serem utilizados na escola, para que o aluno tenha intimidade com eles.

Tabela 20

Coefficientes de correlação do engajamento e do uso dos alunos (IE e IU) na plataforma Google Classroom com as dimensões e do próprio Índice de Preparação Para Uso de Recursos Educacionais Digitais (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2021)

DIMENSÕES	Anos Iniciais		Anos Finais		Ensino Médio	
	IE	IU	IE	IU	IE	IU
Competência	0,107**	0,107**	0,081*	0,089*	0,063	0,026
Conteúdos	0,120**	0,125**	0,131**	0,129**	0,137*	0,106
Infraestrutura	0,166**	0,167**	0,172**	0,168**	0,194**	0,173**
Visão	0,120**	0,114**	0,092*	0,084*	0,049	0,031
Índice	0,168**	0,167**	0,148**	0,144**	0,120*	0,085

Nota: Correlação de Spearman **Significativa no nível de 0,01; * Significativa no nível de 0,05.
Fonte dos dados brutos: Google Classroom (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

Em relação aos anos finais, as correlações de competência e visão e o uso da plataforma passam a ser ainda mais fracas. Ao que parece, quanto mais velho vai ficando o aluno, menos dependente da competência específica do professor e da visão da escola sobre a importância do uso de novas tecnologias ele fica. A correlação com a dimensão da infraestrutura e conteúdo com o uso da plataforma por parte dos alunos é bastante semelhante aos anos iniciais.

Por fim, em relação ao ensino médio, a tendência dos anos finais em relação aos iniciais se acentua, deixando de haver qualquer correlação entre competência e visão.

Dos dados apresentados na Tabela 20, percebe-se que é importante para os alunos terem infraestrutura e conteúdos digitais para o engajamento e uso da Google Classroom, e que as dimensões de competência e/ou treinamento e de

visão da escola sobre a importância do uso de novas tecnologias são mais importantes para os alunos do ensino fundamental.

Seguem as Considerações finais sobre o desenvolvimento do indicador de preparação ao uso de novas tecnologias e os resultados alcançados.

5 Considerações finais

A pandemia teve impacto em todo o planejamento realizado para a educação. Programas como o Educação Gaúcha Conectada tiveram etapas de sua implementação postergadas. Outros programas, como o Jovem RS e o Conectado no Futuro, foram modificados a fim de lidar com o desafio do ensino híbrido. Ao mesmo tempo, a pandemia deixou mais explícita a dificuldade de acesso dos alunos a computadores e à internet de qualidade, bem como a necessidade de inserir recursos tecnológicos nas práticas pedagógicas na educação básica, tendo em vista a possibilidade de melhoria de desempenho dos alunos, desde que haja infraestrutura, recursos digitais e formações adequadas para os professores.

Em função das dificuldades mencionadas para criar um índice de utilização dos recursos educacionais digitais contratados pela Iniciativa BNDES, foi criado um índice baseado na mesma teoria do programa de que quatro dimensões precisam estar em equilíbrio para que as novas tecnologias sejam utilizadas com sucesso em sala de aula, com base nas questões do Saeb 2019.

Em média, as escolas apresentam melhor desempenho da dimensão de infraestrutura do que de conteúdos. Essa constatação reforça a necessidade de iniciativas que permitam ampliar os conteúdos a serem utilizados com as novas tecnologias digitais (os recursos educacionais digitais). O índice alcançou melhores resultados no ensino médio, especialmente no que diz respeito à infraestrutura, o que já tinha sido encontrado em estudos anteriores.

Para colocar o Índice de Preparação Para Uso de Recursos Educacionais Digitais à prova de aderência à realidade, testaram-se as correlações entre esse e os indicadores de engajamento e uso da plataforma Google Classroom ao final de 2020. Foram encontradas relações significativas, ainda que muito fracas, especialmente nos anos iniciais e finais do ensino fundamental. A correlação maior é com a dimensão de infraestrutura e de conteúdos, mostrando a importância do uso de novas tecnologias na escola para que o aluno se acostume com elas. As correlações de competência e visão e o uso da plataforma passam a ser ainda mais fracas até deixarem de existir à medida que se avança nas etapas de ensino. Alunos mais velhos parecem ser menos dependentes da competência específica do professor e da visão da escola sobre a importância do uso de novas tecnologias.

De qualquer forma, foi importante para os alunos de maneira geral terem infraestrutura e conteúdos digitais para o engajamento e uso da Google Classroom durante a pandemia e a competência e/ou treinamento e de visão da escola sobre a importância do uso de novas tecnologias são mais importantes para os alunos do ensino fundamental.

Dessa forma, as dimensões e o índice criado possuem serventia para prever condições de utilização de tecnologias para a educação e pode ser utilizado para selecionar escolas onde investir em infraestrutura, em conteúdos ou em treinamento dos professores. Todavia, apresenta limitações, como o fato de nem todas as escolas participarem do Saeb e de parte das participantes terem seus resultados mascarados, o que impede a vinculação dos questionários à escola e a sua utilização no índice.

Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; VALENTE, José Armando. **Políticas de tecnologia na educação brasileira**: histórico, lições aprendidas e recomendações. São Paulo: Centro de Inovação para a Educação Brasileira, 2016.

ATLANTIS GROUP. **Falha no sistema**: por que a Tecnologia Educacional precisa de uma atualização crítica. Londres: Fundação Varkey, 2019. Disponível em: https://ceipe.fgv.br/sites/ceipe.fgv.br/files/artigos/falha_no_sistema.pdf. Acesso em: 2 jun. 2021.

BECKER, H. J. Findings from the teaching, learning, and computing survey: is Larry Cuban right? **Education Policy Analysis Archives**, Tempe, v. 8, n. 51, p. 1-31, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto nº 9.204, de 23 de novembro de 2017**. Institui o Programa de Inovação Educação Conectada e dá outras providências, 2017. Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2017-pdf/77511-decreto-n9-204-de-23-de-novembro-de-2017-pdf/file>. Acesso em: 14 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Cidadania. **Tabulador do Cadastro Único**. Brasília, DF: Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação, 2020. Disponível em: https://cecad.cidadania.gov.br/tab_cad.php. Acesso em: 10 nov. 2020.

BUENO, Zuleika de Paula; CARNIEL, Fagner. Recursos livres, livros fechados: uma análise da dimensão interativa dos Objetos Educacionais Digitais no ensino de Sociologia. **Política & Sociedade**, Florianópolis, v. 14, n. 31, p. 132-154, 2015.

CASTRO, Cornélia. **A utilização de recursos educativos digitais no processo de ensinar e aprender**: práticas dos professores e perspectivas dos especialistas. 2014. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) - Faculdade de Educação e Psicologia, Universidade Católica Portuguesa, Lisboa, 2014.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. **Adoção de tecnologia nas redes estaduais de ensino**: resultados do Guia Edutec 2016. São Paulo: CIEB, 2016. Disponível em: <https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/06/Relat%C3%B3rio-Guia-EduTec.pdf>. Acesso em: 28 maio 2021.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. **Resultados do Guia Edutec 2018**: adoção de tecnologias nas redes estaduais de ensino. São Paulo: CIEB, 2018. Disponível em: <https://guiaedutec.com.br/>. Acesso em: 7 jan. 2020.

CUBAN, L. **Teachers and machines**: the classroom use of technology since 1920. New York: Teacher College Press, 1986.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Tecnologia e Educação**: evidências para guiar políticas públicas. Rio de Janeiro: FGV, 2020. (Políticas educacionais em

ação n. 5). Disponível em: https://ceipe.fgv.br/sites/ceipe.fgv.br/files/artigos/005_0.pdf. Acesso em: 10 jun. 2021.

FURSTENAU, C. *et al.* A eficiência das escolas da rede estadual de ensino no Rio Grande do Sul: uma análise através das metodologias de Data Envelopment Analysis - DEA e de avaliação qualitativa. **Boletim de Gestão Pública**, Fortaleza, n. 15, p. 20-32, 2019.

HADJERROUIT, S. A conceptual framework for using and evaluating Web-based learning resources in school education. **Journal of Information Technology Education**, Santa Rosa (USA), n. 9, p. 53-79, 2010.

HADJERROUIT, S. Developing Web-based learning resources in school education: a user-centered approach. **Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects**, Waynesville, n. 6, p.115-135, 2010a.

HYLÉN, J. **Open educational resources: opportunities and challenges**. Paris: OECD, 2006. Disponível em: <https://www.oecd.org/education/ceri/37351085.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Microdados Saeb 2019**. Brasília, DF: INEP, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/saeb>. Acesso em: 28 mai. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo Escolar 2020**. Brasília, DF: INEP, 2021a Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/censo-escolar>. Acesso em: 9 maio 2019.

LEÃO, Marcelo Franco; SOUTO, Daise Lago Pereira. Objetos Educacionais Digitais para o ensino de física. **Revista Tecnologias na Educação**, Belo Horizonte, v. 7, n. 13, p. 1-12, dez. 2015.

MARKAUSKAITE, L. Critical review of research findings on Information Technology in Education. **Informatics in Education**, Vilnius, v. 2, n.1, p. 65-78, 2003.

MENEZES, Daiane *et al.* **Projeto Piloto do Índice de Qualidade de Infraestrutura Escolar**: o caso de Cachoeirinha. Porto Alegre: Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 2019. Disponível em: <https://dee-admin.rs.gov.br/upload/arquivos/202007/30162753-30-12-projeto-piloto-do-indice-de-qualidade-de-infraestrutura-escolar-o-caso-de-cachoeirinha.pdf>. Acesso em: 28 maio 2021.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Handbook on constructing composite indicators**: methodology and user guide. Paris: OECD, 2008. Disponível em: <https://www.oecd.org/els/soc/handbookonconstructingcompositeindicatorsmethodologyanduserguide.htm>. Acesso em: 10 junho 2021.

PERRY, Gabriela Trindade; QUIXABA, Maria Nilza Oliveira. Diretrizes para design de recursos educacionais digitais voltados à educação bilíngue de surdos. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 1-11, 2017.

RAMOS, J. L.; TEODORO, V. D.; FERREIRA, F. M. Recursos educativos digitais: reflexões sobre a prática. **Cadernos SACAUSEF**, [S.l.], v.2, p. 11-34, 2011.

RIO GRANDE DO SUL. **Google Classroom**: programa jovem RS. Porto Alegre: SEDUC, 2020. Disponível em: <https://datastudio.google.com/u/0/reporting/b54c14a7-710d-450e-8076-21f92f1a1f90?s=qv3CmevNK3s>. Acesso em: 22 dez 2020.

SILVA, Carolina da *et al.* Processo de criação de um repositório educacional digital: procedimentos de busca, seleção e categorização de recursos educacionais digitais (RED). *In*: CONGRESSO REGIONAL SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 1., 2016, Natal. **Anais [...]**.Natal: UFRN, 2016. p. 427-437.

SOARES, César Gomes; SOUZA, Danilo do Carmo de; CASTRO, Juscileide Braga de. Recursos educacionais digitais e o ensino de adição e subtração: a concepção de um jogo na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 7., 2018, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: SBC, 2018. p. 361-364.

TIBES, Chris Mayara *et al.* Desenvolvimento de recursos educacionais digitais para o ensino de enfermagem. **Revista Enfermagem UFPE on line**, Recife, n.11, p. 1326-1334, 2017. Suplemento 3.

VEIGA, André Barroso da. **Produção de recursos educacionais digitais para o ensino técnico em audiovisual**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

WUNSCH, Luana; FERNANDES JÚNIOR, Álvaro. **Tecnologias da Educação: conceitos e práticas**. Curitiba: Intersaberes, 2018.