
INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA PÚBLICA BRASILEIRA: ANÁLISE SOBRE SUA IMPORTÂNCIA, TENDÊNCIAS E DESAFIOS

INFORMATICS IN BRAZILIAN PUBLIC BASIC EDUCATION:
ANALYSIS OF ITS IMPORTANCE, TRENDS AND CHALLENGES

INFORMÁTICA EDUCATIVA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA PÚBLICA BRASILEÑA:
ANÁLISIS SOBRE SU IMPORTANCIA, TENDENCIAS Y DESAFÍOS

Priscila C. Nicolete¹, Marta A. da S. Cristiano², Aline C. dos Santos³, Liane M. R. Tarouco⁴

RESUMO

Os recursos tecnológicos cada dia mais inovadores impulsionam a sociedade ao progresso constante e pressionam a construção de um novo paradigma no âmbito educacional. Este artigo objetiva trazer à tona uma reflexão sobre as tendências tecnológicas para os processos de ensino e aprendizagem, bem como as tendências e desafios que a integração tecnológica representa na educação básica pública brasileira. Por meio de uma pesquisa bibliográfica e análise documental se contextualiza a importância da informática na educação. Os resultados apresentam que, apesar dos recursos tecnológicos estimularem o auto aprendizado, a postura crítica, a inserção do estudante no mercado, e a agilidade no trabalho docente, há ainda uma lacuna na realização de atividades envolvendo o pensamento computacional devido aos desafios encontrados.

PALAVRAS-CHAVE: Educação básica. Educação Pública. Tecnologia Educacional.

ABSTRACT

The increasingly innovative technological resources drive society to constant progress and pressure the construction of a new paradigm in the educational field. This article aims to bring up a reflection on the technological trends for the teaching and learning processes, as well as the trends and challenges that technological integration represents in Brazilian public basic education. Through a bibliographical research and documentary analysis contextualizes the importance of informatics in education. The results show that, although technological resources stimulate self-learning, critical posture, student insertion in the market, and agility in the teaching work, there is still a gap in performing activities involving computational thinking due to the challenges encountered.

KEYWORDS: Basic education. Public education. Educational technology.

¹ Doutoranda em Informática na Educação - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, RS - Brasil. **E-mail:** priscilanicolete@hotmail.com

² Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, SC - Brasil. Docente no Setor de Educação a Distância (SEAD) - Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Criciúma, SC - Brasil. **E-mail:** marta@unescc.net

³ Mestre em Tecnologias da Informação e Comunicação - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, SC - Brasil. Professora de Ensino Básico - Departamento de Ciências da Natureza - Colégio Murialdo. Araranguá, SC - Brasil. **E-mail:** aline.cds@live.com

⁴ Doutora em Engenharia Elétrica/Sistema Digitais - Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, SP - Brasil. Docente no Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, RS - Brasil. **E-mail:** liane@penta.ufrgs.br

Submetido em: 18/12/2019 - **Aceito em:** 13/05/2020

RESUMEN

Los recursos tecnológicos cada vez más innovadores conducen a la sociedad al progreso constante y presionan la construcción de un nuevo paradigma en el campo educativo. Este artículo tiene como objetivo plantear una reflexión sobre las tendencias tecnológicas para los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como las tendencias y desafíos que representa la integración tecnológica en la educación básica pública brasileña. Por medio de una investigación bibliográfica y análisis documental se contextualiza la importancia de la informática en la educación. Los resultados muestran que, a pesar de que los recursos tecnológicos estimulan el auto aprendizaje, la postura crítica, la inserción del estudiante en el mercado, y la agilidad en el trabajo docentes, todavía hay una laguna en la realización de actividades que involucran el pensamiento computacional debido a los desafíos encontrados.

PALAVRAS-CLAVE: Educación básica. Educación pública. Tecnología educativa.

1 INTRODUÇÃO

A rápida evolução das tecnologias produz mudanças sociais e culturais na sociedade atual, conhecida como sociedade da informação e do conhecimento. São mudanças tão profundas que transcendem o âmbito educativo e pressionam a construção e geração de um novo paradigma de aprendizagem (COLL, 2013). Este dinamismo provocado pela conectividade e disponibilidade de aparatos tecnológicos está afetando todos os níveis nos processos de ensino e de aprendizagem. São impostos questionamentos do tipo: o quê, para quê, como, onde, quando e com quem ensinar e aprender?

Os sistemas educacionais devem acompanhar o ritmo do mundo laboral para poder responder às demandas de formação que o modelo econômico requer, com sistemas de aprendizagem mais adequados, tanto metodológicos como organizacionais e tecnológicos, sem renunciar, em nenhum momento, a essência cidadã da educação. Por essa razão, a educação, ainda que deva manter uma organização constante no tempo, está sempre em contínua renovação.

O uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na educação pode contribuir para melhorar as relações entre os diversos elementos da educação: docente, aluno, conteúdo, recursos e, além disso, pode transformar a prática educacional que tradicionalmente é realizada, dando a oportunidade de desenvolvimento de um processo agradável e adequado às diferentes circunstâncias que se apresentem ao aluno (NICOLETE, 2016).

Nesse novo ambiente, os métodos tradicionais de ensino apresentam dificuldades para prender a atenção dos estudantes e dificultam a produção do conhecimento, exigindo que os professores sejam adeptos de uma variedade de abordagens de base tecnológica, utilizando rotineiramente estratégias digitais em seu trabalho com os alunos, atuando como guias e mentores para promover a aprendizagem centrada no aluno (JOHNSON et al., 2014).

Estudos apontam que as tecnologias, quando bem aplicadas, podem proporcionar um ambiente mais dinâmico, atrativo e autenticamente interativo. Entretanto, integrar tecnologias no ambiente educação é diferente; a integração compreende em uma abordagem mais profunda, que objetiva tornar a tecnologia como parte integrante de todo o processo educacional (WESTON, 2005).

A efetiva integração das TIC implica no processo de torná-las inteiramente parte do desenvolvimento curricular como parte de um todo, integrando-as com os propósitos educacionais e a didática que formam a engrenagem da aprendizagem. Isso implica em um uso harmônico e funcional para um propósito de aprendizagem específico, colocando o foco no conhecimento a ser produzido e não na ferramenta tecnológica utilizada.

Nesse sentido, o artigo aqui exposto objetiva trazer à tona uma reflexão sobre as tendências tecnológicas para os processos de ensino e aprendizagem, bem como os desafios encontrados por docentes e discentes na integração tecnológica no contexto da educação básica pública brasileira. Para isso, foi realizada uma pesquisa descritiva com procedimento técnico de uma pesquisa bibliográfica e documental, conforme é detalhado na seção 2.

2 MÉTODO

A pesquisa em questão tem caráter descritivo, pois busca mensurar e interpretar diversos aspectos dentro do contexto Informática e Educação Básica. Segundo Sampieri, Collado e Lucio (2006) “os estudos descritivos buscam especificar as propriedades importantes de pessoas, grupos, comunidades ou qualquer outro fenômeno que seja submetido a análise”.

Dessa forma utilizou-se pesquisa bibliográfica e documental para a exploração teórica conceitual e análise documental, realizada a partir de documentos, contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos. Entre eles, os relatórios da NMC *Horizon Report* entre os anos de 2013 a 2018, CETIC.BR e CGI.br/NIC.br de 2015 a 2018, IBGE 2014 e 2017, INEP entre os anos de 2014 a 2018, UNESCO 2008 e 2014, entre outros.

3 A NECESSIDADE DE AMBIENTES MAIS ATRATIVOS PARA OS PROCESSOS DE ENSINO E A APRENDIZAGEM

Os processos educacionais atuais estão submetidos a contínuas mudanças, frutos da complexidade e diversidade que caracterizam a sociedade contemporânea. A integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas atividades da vida diária tem implicações para a educação (SILVA; SALINAS, 2014).

É imprescindível estender essa perspectiva tecnológica à toda escola, oportunizando o pensar como um processo de ação (fazer) e de criação do conhecimento (saber), estando atento às demandas de personalização e criação de vínculos mais efetivos entre as salas de aulas e um entorno global (NICOLETE, 2016; SANTOS, 2018).

Atualmente, são muitas as possibilidades de se inovar no processo educacional, um exemplo que vem se destacando nos últimos anos é a *Mobile Learning* (aprendizagem móvel), que devido à grande popularização dos dispositivos móveis permitem o estudo, a experimentação e a interação excedendo as salas de aulas, as bibliotecas e os laboratórios, tornando o processo de ensino e aprendizagem simples e ubíquo (UNESCO, 2014) (JOHNSON et al., 2015b) (ZUBÍA; ALVES, 2011) (NICOLETE, 2016; SANTOS, 2018).

Conforme dados da pesquisa “TIC Domicílios”, realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC.br)⁵, 92% da população brasileira possuem telefone celular, entre os jovens com idades entre 10 a 15 anos, 66% têm seu próprio dispositivo e 89% utilizam; entre a faixa etária 16 a 24 anos o percentual passa de 91% (CETIC.BR, 2017). Em outra pesquisa, também da CETIC.br – “TIC Kids Online Brasil” – a qual objetiva levantar indicadores sobre os usos que crianças e adolescentes de 9 a 17 anos de idade fazem da Internet, os dados apontam para um percentual de 93% dos jovens como usuários da Internet, preferencialmente, por meio de celular. Vale destacar que entre a faixa etária 15 a 17 anos esse percentual chega a 97% (Tabela) (CETIC.BR, 2017).

⁵ A pesquisa tem abrangência nacional e considera as escolas públicas (municipais e estaduais) e privadas (a partir de 2011) das áreas urbanas do Brasil. São selecionadas escolas com turmas regulares do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e do 2º ano do Ensino Médio cadastradas no Censo Escolar conduzido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).

Tabela 1. Proporção de crianças/adolescentes, por tipos de equipamentos utilizados para acessar a internet

	Percentual (%)	Celular	PC	Laptop, notebook	Tablet	Videogame	TV
Faixa etária	De 9 a 10 anos	88%	32%	28%	32%	20%	32%
	De 11 a 12 anos	89%	37%	23%	18%	13%	24%
	De 13 a 14 anos	96%	32%	26%	18%	16%	26%
	De 15 a 17 anos	97%	31%	33%	15%	15%	29%
Renda Familiar	Até 1 SM	93%	20%	19%	13%	7%	13%
	+ 1 SM até 2 SM	93%	28%	20%	17%	11%	20%
	+ 2 SM até 3 SM	91%	35%	34%	27%	21%	27%
	+ 3 SM	94%	51%	43%	24%	28%	46%
Classe social	AB	91%	56%	54%	31%	31%	49%
	C	94%	33%	27%	18%	15%	26%
	DE	93%	14%	13%	13%	6%	8%

Fonte: CGI.br/NIC.br, 2018.

Diante desse cenário, a *Mobile Learning* apresenta-se como alternativa para o desenvolvimento de ambientes diversificados e compatíveis com o perfil dos discentes do século XXI. Muitas escolas públicas brasileiras apresentam uma baixa infraestrutura em termos tecnológicos, fazendo com que os docentes não se sintam encorajados e motivados para o uso das TIC em suas aulas. Com a popularização dos dispositivos móveis, é a oportunidade que esses profissionais têm de aproximar suas metodologias de ensino ao dia a dia dos seus estudantes.

4 TECNOLOGIAS PARA A EDUCAÇÃO

O Consórcio de Novas Mídias (*The New Media Consortium - NMC*), entidade focada em discutir novas tendências de mídia, comunicação e educação, que reúne empresas e instituições como a Universidade de Harvard, por exemplo, desenvolve anualmente relatórios norteadores com as principais tendências e desafios do mundo educacional. Os documentos apontam diferentes abordagens educacionais e tecnologias emergentes para a educação (JOHNSON et al., 2013).

Neles, há destaque para seis tecnologias que possam vir a se popularizar dentro de seus setores de foco ao longo dos próximos cinco anos, tendências-chave e desafios que afetam a prática. Essas discussões apresentam-se numa proposta de três horizontes de adoção ou resolução: curto, médio e longo prazo. Seguem principais tendências tecnológicas, desafios e desenvolvimento de tecnologia segundo os últimos relatórios do consórcio.

4.1 Tendências tecnologias para a educação básica

O último relatório desenvolvido pela NMC referente ao *Horizon Report K12*⁶ foi em 2017; esse relatório apontou as principais tendências de impacto de curto prazo, são elas, o “Codificando como uma Alfabetização” e “Ascensão da aprendizagem STEAM⁷” (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). A codificação como uma alfabetização refere-se ao uso de alguma linguagem de computação, a fim de estimular o pensamento lógico, o pensar crítico e a compreensão de como funciona um computador. Quanto a aprendizagem STEAM diz respeito ao desenvolvimento de currículos com foco na ciência, tecnologia, engenharia, matemática e artes, como forma de trabalho interdisciplinar, oferecendo aos alunos perspectivas de diferentes conhecimentos e habilidades.

⁶ K-12 é um termo utilizado em alguns países como Estados Unidos e Canadá, para designar o ensino primário e secundário. Corresponde a Educação Básica no Brasil.

⁷ STEM + Art = STEAM; Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM).

Tabela 2. Tendências Educacionais para a educação básica

Horizonte	Tendências Educacionais
Curto prazo	Codificando como uma Alfabetização
(1 ou 2 anos)	Ascensão da aprendizagem STEAM
Médio prazo	Foco crescente na medição da aprendizagem
(3 a 5 anos)	Redesenhando Espaços de Aprendizagem
Longo Prazo	Avançando Culturas de Inovação
(5 ou mais)	Aprendizagem mais profunda

Fonte: Adaptado pelas autoras de (JOHNSON et al., 2017)

O aumento da aprendizagem STEAM reflete uma tendência de mudança na forma como as disciplinas escolares estão sendo vistas em uma abordagem profunda e interdisciplinar em que as escolas buscam relacionar assuntos que tradicionalmente são trabalhados de maneira isolada. É uma maneira de conectar-se naturalmente ao mundo real onde a tecnologia pode ser o tecido conjuntivo (JOHNSON et al., 2015b) (JOHNSON et al., 2016) (JOHNSON et al., 2017).

Nos últimos anos, destacou-se o desenvolvimento de currículos e programas mais sólidos em Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemáticas (STEM), na medida em que essas disciplinas são consideradas por uma maioria como meios para fomentar a inovação e fortalecer as economias. Assim, como resposta ao enfoque na aprendizagem de STEM, muitos especialistas em educação sustentam que existe a necessidade de contar com um currículo melhor balanceado e que integre as disciplinas de ciências com artes, desenho e outras das áreas das humanas. Esse direcionamento tem promovido o movimento de aprendizagem em STEAM; na sigla, a adição da letra “A” representa a inclusão de “arte”.

Em relação às tendências de médio prazo foram indicadas o “foco crescente na medição da aprendizagem” e redesenhando espaços de aprendizagem”. O foco crescente em medir a aprendizagem consiste no uso de ferramentas que promovam a avaliação levando em consideração o desempenho, a aquisição de habilidades e o aproveitamento dos alunos, além, é claro, do progresso da escola. O avanço da tecnologia no ensino e aprendizagem proporcionam métodos inovadores da avaliação da aprendizagem promovendo mudanças positivas tanto na sala de aula quanto para os gestores.

Adiante, segunda tendência de médio prazo pressupõe que se a escola de fato prima

pela preparação dos alunos para a atualidade, ela deve apresentar espaços ativos de aprendizagem. Nesses espaços, o *design* deve abdicar do formato tradicional de fileiras com assentos voltados para frente, para fornecer estruturas móveis, flexíveis e conectadas.

Em relação às tendências de longo prazo, que podem impulsionar a adoção de tecnologia educacional nas escolas em cinco anos ou mais, foram apontadas “Avançando Culturas de Inovação”, no sentido de estimular a colaboração e o aprendizado baseado em projetos e criatividade. Esse *design* deve estimular o aluno ao trabalho duro a fim de alcançar seus objetivos e concretizar suas ideias e “Abordagens de Aprendizagem Mais Profunda”, que busca combinar os objetivos de testes padronizados com as competências transversais, como o domínio na comunicação, colaboração e aprendizagem autodirigida. Dessa forma, os alunos serão capazes de identificar como o conhecimento existente e as novas habilidades podem afetar o mundo ao seu redor (JOHNSON et al., 2015b) (JOHNSON et al., 2016) (JOHNSON et al., 2017).

4.2 Desafios para o uso de tecnologias na educação básica

Quanto aos desafios significativos⁸ que poderão impedir ou dificultar a adoção de tecnologia na Educação Básica, foram caracterizados como solucionáveis, difíceis e complexos. A Tabela 3 apresenta as principais dificuldades apontadas por diversos especialistas, sabendo-se que, no entanto, as dificuldades divergem em condições diversas.

⁸ Um registro completo das discussões e dos materiais relacionados com elas estão disponíveis online em <http://k12.wiki.nmc.org/Challenges>.

Tabela 3. Desafios para a integração de TIC na educação básica

Desafios	Tipos de desafios
Solucionáveis	Experiências de Aprendizado Autêntico
	Melhorando a Alfabetização Digital
Difíceis	Repensando o papel dos professores
	Ensino do pensamento computacional
Complexos	A lacuna de realização
	Sustentando a Inovação através de Mudanças na Liderança

Fonte: Adaptado pelas autoras de (JOHNSON et al., 2017)

O primeiro item apresentado como solucionável “Experiências de Aprendizado Autêntico” refere-se às estratégias pedagógicas capaz de imergir os alunos em ambientes reais, em que eles terão contato ao longo da vida. Para tanto, sugere-se estágios escolares, projetos comunitários, entre outras ações que possam desenvolver habilidades para o futuro dos alunos. O segundo item solucionável, “Melhorando a Alfabetização Digital”, aponta para atividades que proporcionem aos alunos uma compreensão aprofundada de ambientes digitais. As escolas devem se responsabilizar pelo ensino do uso responsável da tecnologia, abordando aspectos sobre direitos e responsabilidades digitais, formando cidadãos alfabetizados digitalmente (JOHNSON et al., 2017).

Nos desafios difíceis – aqueles que entendemos, mas cujas soluções são difíceis de serem identificadas – nota-se que é preciso “Repensar o papel dos professores” para dar conta aos novos modelos educacionais voltados para o “Ensino do pensamento computacional”, da qual caracteriza o outro desafio difícil apontado pelo documento. É necessário o desenvolvimento de novas formações, seja inicial ou continuada, de professores a fim de empoderá-los adequadamente para o ensino do uso de dispositivos computacionais nas escolas. Além disso, o docente deve estar apto a diferenciar o uso de sistemas computacionais de criá-los a partir do raciocínio lógico necessário para isso.

Entre os desafios complexos a serem superados a NMC indica: “A lacuna de realização” e “Sustentando a Inovação por meio de Mudanças na Liderança”. As diferenças socioeconômicas, de etnias, gêneros ou raça promovem desigual desempenho dos alunos dentro e fora da escola. A lacuna de realização consiste em chamar a atenção de professores e gestores para suas responsabilidades, e por estarem melhor preparados, projetar métodos

de intervenção e estratégias para diminuir estas lacunas. O segundo item traduz a realidade de muitas escolas que não são adeptas em promover as inovações de ensino a partir das práticas cotidianas e normalmente impugnam mudanças de cima para baixo. É uma prática que muitas vezes inibe a liberdade para experimentar e implementar novas ideias. Além disso, recursos como financiamento, tempo e pessoal, são imprescindíveis para implementar efetivamente pedagogias inovadoras de ensino e aprendizagem (JOHNSON et al., 2017).

4.3 Desenvolvimento de tecnologia para integração na Educação Básica

O desenvolvimento de tecnologia para integração na Educação Básica destaca o *Makerspaces* e a Robótica como oportunidades para a educação básica. *Makerspaces* são ambientes físicos que promovem oportunidades de aprendizado prático e de criação. Nesses espaços, educadores promovem atividades criadoras a fim de envolver os alunos na resolução de problemas criativos por meio de projeto, construção e interação. E a robótica vem ao encontro desse paradigma, sendo aproveitada para promover o pensamento crítico e computacional, facilitando o aprendizado, principalmente para as disciplinas STEAM (JOHNSON et al., 2017) (Tabela 4).

As “Tecnologias analíticas” e a “Realidade Virtual” são destaques de desenvolvimentos importantes na tecnologia para a Educação Básica, para um horizonte de dois a três anos. As tecnologias analíticas consistem num conjunto de ferramentas e aplicativos capazes de transformar dados em informações. Essas tecnologias devem coletar, combinar e interpretar as capacidades e o progresso do aluno durante seu aprendizado. A realidade virtual, por sua vez, deve oferecer experiências sensoriais mais próximas da realidade aos alunos (CRISTIANO, 2017; NICOLETE, 2016).

Tabela 4. Tecnologias emergentes para a educação básica

		Tecnologias Emergentes							
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Curto Prazo		Computação na nuvem	Computação na nuvem	Dispositivos móveis e apps	Computação na nuvem	BYOD	BYOD	Codificação como Instrução	Codificando como Alfabetização
		Ambientes Colaborativos	Dispositivos móveis	Computação com tablets	Aprendizagem baseada em dispositivos móveis	Computação na nuvem	<i>Markspaces</i>	Alunos como criadores	Ascensão do STEAM Learning
Médio Prazo		Aprendizagem baseada em Jogos	Aprendizagem baseada em jogos	Aprendizagem baseada em jogos	Análise da aprendizagem em	Aprendizagem baseada em jogos	Impressão 3D	Aprendizagem Colaborativa	Foco crescente na medição da aprendizagem
		Dispositivos móveis	Conteúdos abertos	Ambientes de aprendizagem em personalizados	Conteúdos abertos	Análise da aprendizagem em	Tecnologias de aprendizagem adaptativas	Técnicas de Aprendizagem Mais Profunda	Redesenho Espaços de Aprendizagem
Longo Prazo		Realidade Aumentada	Análise de aprendizagem em	Realidade aumentada	Impressão 3D	Internet das Coisas	Badges	Redesenho de Espaços de Aprendizagem	Avançando Culturas de Inovação
		Displays Flexíveis	Ambientes de aprendizagem em personalizados	Interfaces de uso natural	Laboratórios virtuais e remotos	Tecnologias vestíveis	Tecnologias vestíveis	Repensando como as escolas devem funcionar	Aprendizagem em mais profunda

Fonte: Adaptado de (JOHNSON et al., 2015b) (JOHNSON et al., 2016) (JOHNSON et al., 2017).

Por fim, os desenvolvimentos importantes na tecnologia para integração na Educação Básica, para um prazo mais longo, no horizonte de quatro a cinco anos são: “Inteligência Artificial”, que têm o potencial de impactar o ensino e a aprendizagem, aprimorando a cognição dos alunos, fornecendo novas percepções sobre pedagogias eficazes e aliviando professores de tarefas tediosas. E “A Internet das Coisas”, que permitirá às escolas ter habilidades para rastrear as informações dos alunos e compreender como certas ações

poderão afetar o desempenho dos alunos.

Vale ressaltar que aspectos como a internet das coisas já era apontada como tendência em 2014, ou os *markespace* em 2015, demonstrando que as tecnologias emergentes para a educação básica estão à disposição e devem ser prioridade na área educacional (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

5 INTEGRAÇÃO TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA: DESAFIOS E BARREIRAS

O termo “Integrar” vem do latim *Integrare*, que significa “tornar inteiro, fazer um só” e de *Integer*, “inteiro, completo, correto”; ou seja, integrar tecnologias na educação seria torná-las parte dos processos educacionais, criando um ecossistema escolar, do qual as tecnologias digitais são amplamente e intensivamente utilizadas por estudantes e professores dentro de forma planejada (RESEARCH, 2013).

A integração curricular com a tecnologia implica em mudança de uma concepção centrada nas novas tecnologias para uma centrada no “aprender com” as novas tecnologias. Também traz consigo uma filosofia que valoriza suas possibilidades didáticas no processo educacional. Em outras palavras, o currículo orienta o uso da tecnologia e não o contrário (CRISTIANO, 2017).

Para Weston (2005), a integração tecnológica na educação se dá quando o uso das tecnologias é feita de forma sustentada e significativa. Essa integração propõe novos cenários educativos, habilita variadas estratégias de ensino e proporciona diversos modos de aprender, ao mesmo tempo em que permite o desenvolvimento de novas competências para serem desenvolvidas no contexto social, considerando os novos cenários da sociedade do conhecimento (RESEARCH, 2013; WESTON, 2005; SANTOS, 2018).

Trata-se também da oportunidade e necessidade de inserção das novas gerações na cultura digital e de aquisição das competências dela decorrentes e para ela necessárias. E, ainda, da existência de modelos pedagógicos e de currículos que deem significado educativo ao uso das TIC. (OEI, 2011).

Dessa forma, a partir do âmbito da pedagogia, deve-se oferecer respostas educativas efetivas e introduzir metodologias variadas e flexíveis que permitam atender aos novos desafios formativos dos alunos do século XXI.

Entretanto, são muitos os desafios encontrados nas Instituições de Ensino (IE) para a efetiva integração de tecnologias. Hew e Brush, em 2007, destacam seis grandes barreiras para o sucesso da integração tecnologia nas escolas de educação básica: Recursos, Conhecimentos, Institucionais, Atitudes e crenças, Cultura e Avaliação (HEW E BRUSH, 2007).

A falta de recursos tecnológicos contempla a dificuldade de acesso às tecnologias disponíveis, limitação de tempo e falta de suporte técnico. A carência de conhecimentos e competências para o uso das TIC é apontada como uma das razões mais comuns assinaladas por professores para não utilizar tecnologia (HEW; BRUSH, 2007).

As barreiras institucionais incluem a liderança, estrutura de horários e planejamento da escola. As atitudes e crenças dos professores, conforme a pesquisa, envolvem suposições ou prejulgamentos feito pelos professores referentes ao uso das tecnologias na educação. Ainda, a cultura da escola ou do professor representa outra barreira, a qual instituição e professores evitam tecnologias por acreditar que os métodos tradicionais não podem ser superados (CRISTIANO, 2017; (NICOLETE, 2016; HEW; BRUSH, 2007).

Por fim, a barreira “Avaliação”, que envolve as pressões que professores enfrentam para satisfazer os padrões mais elevados e alta pontuação em testes padronizados, juntamente com a necessidade de cobrir um grande volume de conteúdo dentro de um período limitado. Com isso, os professores acabam acreditando que aulas totalmente expositivas podem dar conta desses desafios (CRISTIANO, 2017; HEW; BRUSH, 2007).

5.1 A necessidade de capacitação dos docentes na Educação Básica na rede pública de ensino

Para Coll, Majos e Onrubia (2008), a utilização das TIC, por parte dos docentes, como ferramentas mediadoras podem facilitar as tarefas do dia a dia educacional. Segundo os autores, existem três elementos que formam um triângulo interativo nas quais as TIC podem contribuir para a melhoria do desenvolvimento das tarefas dos docentes; são eles: (a) o conteúdo que é objeto de ensino e de aprendizagem, (b) a atividade educacional e instrucional do professor e (c) a atividade de aprendizagem dos alunos.

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2008), algumas das habilidades relacionadas com o uso das TIC que os docentes devem possuir são: (a) Integrar o uso destas tecnologias por parte dos estudantes no currículo, (b) Saber quando utilizá-las em atividades efetuadas nas salas de aulas e fora delas, (c) Ter conhecimentos básicos de: funcionamento de *hardware*, *software* e de suas aplicações, (d) Utilizá-las para a aquisição autônoma de conhecimentos que lhes permitam seu desenvolvimento profissional e (e) Empregá-las para criar e supervisionar projetos de classe realizados pelos estudantes.

A falta de competências adequadas de muitos docentes no uso das TIC faz com que eles recorram a um modelo tradicional de ensinar, preterindo o uso das tecnologias, refletindo na falta de ações e projetos destinados à formação e atualização para o uso das tecnologias (NICOLETE, 2016).

A seguir, serão apresentados dados da pesquisa “TIC EDUCAÇÃO 2017”⁹, realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). Na Tabela 5, serão apresentados dados referentes à capacitação específica em TIC por parte dos docentes. Nela, mostram-se as proporções de professores por forma de aprendizado do uso de computador e Internet. Os dados mais expressivos apontam que os docentes em sua maioria “aprenderam sozinhos” a utilizar os recursos.

Tabela 5. Forma de aprendizado do uso de computador e Internet.

Percentual (%)	Sozinho	Fez um curso	Com outras pessoas	Com outro professor da escola	Com os alunos	
Dependência Adm.	Públicas Municipais	93%	70%	92%	50%	36%
	Pública Estadual	92%	67%	82%	48%	47%
	Total - Públicas	93%	68%	87%	49%	42%
	Particular	91%	58%	88%	53%	65%

Fonte: (CGI.br/NIC.br.BR, 2018)

Por conseguinte, a **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, apresenta o modo de acesso a cursos de capacitação, em relação ao total de professores que fizeram algum curso específico para o uso de computador ou Internet. Percebe-se que majoritariamente os custos de capacitação ocorreram por parte dos docentes. Já os valores cobertos por órgãos governamentais e escolas são muito baixos, evidenciando a falta de ações e políticas que contemplem a capacitação dos docentes em relação à integração de tecnologia em suas atividades didáticas e distanciando-os cada vez mais da realidade dos estudantes que frequentam suas classes.

⁹ Base: 1 770 professores. Respostas múltiplas e estimuladas. Cada item apresentado se refere apenas aos resultados da alternativa "sim". Dados coletados entre setembro de 2014 e março de 2015.

Tabela 6. Modo de acesso a curso de capacitação em TIC

	Percentual (%)	Pago	Governo/ Sec. da Educação	Escola	IES	Empresa, ONG ou outras	Outro
TOTAL		9%	13%	4%	8%	6%	1%
Dependência Adm.	Pública Municipal	4%	12%	8%	4%	2%	1%
	Pública Estadual	6%	18%	8%	9%	5%	1%
	Total - Públicas	6%	15%	8%	7%	3%	1%
	Particular	10%	8%	14%	11%	4%	1%

Fonte: NIC.br, 2017.

Porém, se por um lado as ações e políticas educacionais relacionadas à capacitação dos docentes nas TIC são deficitárias, pelo outro, percebe-se que os currículos cursados por esses docentes, quando de sua formação no Ensino Superior, também apresenta deficiências em relação a essa capacitação específica. O estudo aponta que 61% dos docentes¹⁰ não cursaram disciplina específica sobre o uso de computador e Internet quando estudantes de graduação. Tais deficiências, relacionadas à capacitação específica nas TIC, traduzem-se em obstáculos para integração das tecnologias nas atividades didáticas.

As Tabelas 7 e 8 apresentam dados em que os docentes expressam sua concordância ou não em relação a afirmações que tratam da ausência de formação específica nas TIC para práticas pedagógicas e apoio para o uso pedagógico delas.

¹⁰ Base: 1 702 professores que possuem formação de Ensino Superior. Dados coletados entre setembro de 2014 e março de 2015.

Tabela 7. Obstáculos: Ausência de formação específica para o uso das tecnologias na prática pedagógica

		Ausência de formação específica para o uso das tecnologias na prática pedagógica				
Percentual (%)		Dificulta muito	Dificulta um pouco	Não dificulta nada	Nesta escola isso não acontece	Não respondeu
	TOTAL	45%	34%	18%	3%	0%
Dependência Adm.	Públicas	51%	34%	15%	1%	0%
	Particular	24%	34%	30%	10%	1%

Fonte: NIC.br, 2017

Tabela 8. Obstáculos: Falta de apoio pedagógico para o uso de computador e Internet

		Falta de apoio pedagógico para o uso de computador e Internet				
Percentual (%)		Dificulta muito	Dificulta um pouco	Não dificulta nada	Nesta escola isso não acontece	Não respondeu
	TOTAL	36%	26%	32%	6%	0%
Dependência Adm.	Públicas	41%	28%	26%	5%	0%
	Particular	20%	18%	51%	10%	1%

Fonte: NIC.br, 2017

Nos dois casos pesquisados os valores são expressivos (45% e 34% respectivamente) e novamente evidenciam as deficiências formativas dos docentes nessa área. Escancarando, assim, a necessidade de ações de capacitação em relação ao uso básico das TIC e principalmente sobre o uso pedagógico delas.

Em processos de integração de tecnologia na educação, os docentes sempre devem ser considerados os atores que exercem o papel mais importante; são eles que desempenham uma função muito valiosa no sentido de garantir que os estudantes usem as tecnologias digitais de forma efetiva dentro e fora das salas de aulas. Assim, o corpo docente não só precisa estar preparado para ensinar seus alunos para o uso eficiente das TIC, mas, também deve estar capacitado para seu uso de maneira que possa integrar a tecnologia em suas disciplinas de maneira inovadora e eficaz.

5.2 As carências em termos de infraestrutura nas escolas de Educação Básica da rede pública

Dados do Censo Escolar Brasileiro 2018 demonstram em números a carência de infraestrutura tecnológica apontando que menos da metade (38%) das escolas públicas brasileiras possuem Laboratórios de Informática (INEP, 2018). Além disso, essas instituições sofrem com a falta ou baixa conectividade à Internet; sendo que somente 67% das escolas públicas possuem conexão com a Internet (INEP/MEC, 2018).

Essa realidade das escolas brasileiras tem desmotivado docentes e discentes na implementação de estratégias pedagógicas que envolvam o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação. Quando os professores enfrentam problemas técnicos referentes aos equipamentos, ou se veem com poucos recursos para atender seus estudantes, não se sentem encorajados a utilizar o laboratório de informática e não veem nele a oportunidade de inovar nos processos de ensino e aprendizagem, mas, sim, veem como uma tarefa que traz transtornos a sua aula “organizada” (LÖBLER; LÖBLER; NISHI, 2012). Além disso, a pesquisa da CETIC.br – “TIC EDUCAÇÃO 2018: Pesquisa sobre o uso das TICs nas escolas brasileiras” – demonstra que o número insuficiente de computadores e a baixa velocidade de conexão à Internet são os principais obstáculos para o uso das TIC em aula (CGI.BR, 2018).

Para as aulas que contemplam as áreas STEM, o cenário das escolas brasileiras é ainda pior. Sabe-se que a qualidade do ensino dessas áreas depende da oportunidade de explorar aulas práticas, a fim de demonstrar para os estudantes o real sentido das teorias apresentadas em sala de aula, entretanto, a grande maioria das escolas públicas brasileiras não contam com recursos apropriados. Conforme os dados do Censo Escolar 2014, apenas 8% das escolas de educação básica pública possuem esse recurso.

Essa realidade das escolas públicas brasileiras representa prejuízos para o desenvolvimento de conhecimentos nas áreas das exatas, além de afetar a motivação dos estudantes para com essas disciplinas. As práticas, a experimentação e a exploração de novos ambientes estimulam a curiosidade e conseqüentemente o espírito investigador do aluno, uma vez que ele deixa a postura passiva para uma atitude mais ativa na construção do seu conhecimento. Para Nafalski, Machotka e Nedic (2011), a utilização de experimentos práticos

nas aulas de áreas STEM facilita as capacidades dos alunos de aplicar seus conhecimentos, trabalhar de forma colaborativa, controlar equipamento, analisar os dados de medição, compará-los com as previsões teóricas e escrever relatórios (NAFALSKI; MACHOTKA; NEDIC, 2011).

6 CONCLUSÃO E DISCUSSÃO

Este artigo apresenta uma pesquisa que visa responder a três perguntas simples: 1) Porque integrar TIC na educação básica? 2) Quais as tendências tecnológicas para apoio nos processos de ensino e aprendizagem? e 3) Quais os desafios a serem superados nas escolas públicas brasileiras?

A primeira questão, sobre porque integrar tecnologias na educação básica refere-se principalmente ao considerar a realidade dos alunos. De acordo com Nicolete (2016), cerca de 80% dos estudantes pesquisados nesse nível educacional possuíam smartphones, ou seja, apesar da carência tecnológica no âmbito escolar, ainda é possível usufruir dos equipamentos que estão em posse dos próprios alunos para que a integração tecnológica ocorra e a aprendizagem possa transcender à sala de aula tradicional. Esse transcender estimula o auto aprendizado, a postura crítica, a inserção do estudante num cotidiano que certamente encontrará no mercado. Por outro lado, as TIC promovem aos docentes uma estrutura adequada, tanto de gestão quanto de ensino. Por meio delas, o professor poderá promover o aprendizado em ambientes multidisciplinares, além de gerir suas próprias atividades de forma automatizada.

A segunda questão, no que tange as tendências tecnológicas para apoio nos processos de ensino e aprendizagem, há de se compreender que o professor é peça fundamental na busca por uma educação mais atual e próxima da realidade dos alunos. Para tanto, não basta inserir recursos tecnológicos apenas, mas empoderar o professor para que os reconheça como um recurso auxiliar de sua prática pedagógica. Só assim será possível redesenhar os espaços de aprendizagem, aprofundando-a, inovando-a, tornando-a capaz de formar alunos do século XXI. A codificação, sendo ensinada como a alfabetização, estimulando nesses alunos uma ascensão na forma do aprendizado.

Diante disso, chega-se a terceira questão, referindo-se aos desafios a serem superados nas escolas públicas brasileiras. O cotidiano escolar gera uma lacuna na realização de atividades envolvendo o pensamento computacional, a mudança no paradigma de sala de aula e a alfabetização digital. É visível que a resistência pelo uso de recursos tecnológicos no ambiente escolar, por parte dos professores, resulta, dentre outros fatores, da precária infraestrutura tecnológica disponibilizada nas escolas básicas da rede pública brasileira. Além disso, outro aspecto evidente dessa resistência, provém da falta de domínio da tecnologia e

da forma de relacioná-las às possíveis aplicações educacionais, informação esta que pode ser verificada no diagnóstico efetuado com base no modelo TPACK de Cristiano (2017). A combinação dos conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo (TPACK) poderá incrementar significativamente a qualidade da educação mediada pela tecnologia.

Por fim, evidencia-se neste artigo que a integração tecnológica não consiste apenas em inserir recursos tecnológicos nas escolas e solicitar o uso pelos professores. É necessário o foco na aprendizagem, na preparação de alunos nativos digitais, no envolvimento dos professores e dos discentes, dos gestores, secretarias de educação e da sociedade, envolvendo todos na busca pela eficiência na formação de alunos do século XXI.

REFERÊNCIAS

- ADDIN EN. REFLIST CETIC.BR. **Portal de Dados CETIC.br**. 2017. Disponível em: <http://data.cetic.br/cetic/explore> <http://data.cetic.br/cetic/explore> . Acesso em: 08/04/19.
- ADDIN EN. REFLIST CETIC.BR. **TIC EDUCAÇÃO**. Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). 2018.
- ADDIN EN. REFLIST CETIC.BR. **TIC Kids Online Brasil - 2017 - Crianças/Adolescentes**. Brasil, 2017. Disponível em: <http://cetic.br/pesquisa/kids-online/indicadores>. Acesso em: 08/04/19.
- CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CGI.br/NIC.br/Cetic.br). **Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil - TIC Kids Online Brasil 2017**. São Paulo: CGI.br, 2018.
- CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CGI.br/NIC.br/Cetic.br). **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras - TIC Educação 2017**. São Paulo: CGI.br, 2018.
- CGI.BR, C. G. D. I. N. B. **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil – TIC Educação 2014**. São Paulo: CGI.br, 2015.
- COLL, César. El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. **Aula de Innovación Educativa**, 2013, num. 219, p. 31-36, 2013.
- COLL, César; MAJOS, Maria Teresa Mauri; ONRUBIA, Javier. Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural. **Revista electrónica de investigación educativa**, v. 10, n. 1, p. 1-18, 2008.
- COPERVE. Comissão Permanente do Vestibular. 2015.

CRISTIANO, Marta Adriana da Silva. **Integração tecnológica na educação**

básica: perspectivas sobre os conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo dos professores do sul de Santa Catarina. 2017. 191 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

DA SILVA, Ângela Carrancho. Educação e tecnologia: entre o discurso e a prática. **Revista Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 19, n. 72, p. 527-554, 2011.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Guia de Tecnologias**. 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/guia-de-tecnologias>. Acesso em: 10/11/2019.

HEW, K. F.; BRUSH, T. Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. **Educational Technology Research and Development**, v. 55, n. 3, p. 223-252, 2007.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (Pnad)**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil. 2014.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (Pnad - Educação 2017)**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília: IBGE, 2017.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2018**. Brasília: Inep, 2018. Disponível em: <http://inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 06/04/2019.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2017**. Brasília: Inep, 2018. Disponível em: <http://inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 06/04/2019.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2016**. Brasília: Inep, 2017. Disponível em: <http://inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 06/04/2019.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2015**. Brasília: Inep, 2016. Disponível em: <http://inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 06/04/2019.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA.
Sinopse Estatística da Educação Básica 2014. Brasília: Inep, 2015. Disponível em:
<http://inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em:
06/04/2019.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA.
Sinopse Estatística da Educação Básica 2013. Brasília: Inep, 2014. Disponível em:
<http://inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em:
06/04/2019.

JOHNSON, L. et al. **NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition**. Austin, Texas. 2016

JOHNSON, L. et al. **O NMC Horizon Report: Edição K-12** Austin, Texas. 2017.

JOHNSON, L. et al. **O NMC Horizon Report: Edição K-12** Austin, Texas. 2013.

JOHNSON, L. et al. **NMC Horizon Report: Edição K12**. Austin, Texas, Estados Unidos. 2014.

JOHNSON, L. et al. **NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition**. Austin, Texas.
2015a.

JOHNSON, L. et al. **NMC Horizon Report: 2018 Higher Education Edition**. Austin, Texas.
2018.

JOHNSON, L. et al. **NMC Horizon Report: Edição Educação Básica** Austin, Texas. 2015b.

LÖBLER, Mauri Leodir; LÖBLER, Laurenita Maria; NISHI, Juliana Mayumi. Os laboratórios de informática em escolas públicas e sua relação com o desempenho escolar. **RENOTE**, v. 10, n. 3, 2012.

NAFALSKI, Andrew.; MACHOTKA, Jan.; NEDIC, Zorica. Collaborative remote laboratory netlab for experiments in electrical engineering. **Using Remote Labs in Education. Two Little Ducks in Remote Experimentation**, p. 177-199, 2011.

NICOLETE, Priscila Cadorin. **Integração de tecnologia na educação**: Grupo de Trabalho em Experimentação Remota Móvel (Gt-Mre) um estudo de caso. 2016. 221 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias de Informação e Comunicação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2016.

ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS IBEROAMERICANOS. **A integração das TIC na escola**: indicadores qualitativos e metodologia de pesquisa. Brasília: OEI, 2011.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants. **On the horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

OEI. Use their tools! Speak their language. **Retrieved August**, v. 2, p. 2008, 2004.

RESEARCH, H. **Technology Integration Frameworks for the K-12 Curriculum**. 2013.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista.

Metodologia de pesquisa. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SANTOS, Aline Coelho dos. **Integração de tecnologia na educação básica:** um estudo de caso nas aulas de biologia utilizando laboratórios on-line. 2018. 261 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias de Informação e Comunicação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2018.

SILVA, Juan; SALINAS, Jesús. **Innovando con TIC en la formación inicial docente:** aspectos teóricos y casos concretos. Santiago: 2014.

UNESCO. **Estándares de competencia en TIC para docentes.** Londres: UNESCO, 2008.

UNESCO. **Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel.** Brasil: UNESCO, 2014.

WESTON, T. J. Why faculty did- and did not - integrate instructional software in their undergraduate classrooms. **Innovative Higher Education**, v. 30, n. 2, p. 99-115, 2005.

ZUBÍA, J. G.; ALVES, G. R. **Using remote labs in education:** two little ducks in remote experimentation. Bilbao: Universidad de Deusto, 2011. ISBN 8498303982.

Revisão gramatical realizada por: Leonardo Luiz Farias

E-mail: leonardoluizfarias@gmail.com