

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA STRICTO SENSU EM  
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

KARINA DOMINGUES BRESSAN VIDAL

**TECNOLOGIA DIGITAL NA ESCOLA:**  
Contribuição do Setor de TIC para apoio ao processo ensino-aprendizagem

Porto Alegre  
2017

KARINA DOMINGUES BRESSAN VIDAL

**TECNOLOGIA DIGITAL NA ESCOLA:**  
Contribuição do Setor de TIC para apoio ao processo ensino-aprendizagem

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

*Orientador: Prof. Dr. Ivan Rocha Neto*

Linha de Pesquisa: Educação Científica:  
Implicações das Práticas Científicas na  
Constituição dos Sujeitos.

Porto Alegre  
2017



KARINA DOMINGUES BRESSAN VIDAL

**TECNOLOGIA DIGITAL NA ESCOLA:** Contribuição do setor de TIC para apoio ao processo ensino-aprendizagem

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, defendida em 17 de junho de 2017, e aprovada pela banca examinadora abaixo assinada:

---

Prof. Dr. Ivan Rocha Neto  
Orientador  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof. Dr. Lisandro Granville  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof. Dr. Cláudio Chauke Nehme  
Universidade Católica de Brasília

---

Prof. Dr. Eduardo Amadeu Dutra Moresi  
Universidade Católica de Brasília

## **Agradecimentos**

Ao meu querido orientador Ivan Rocha pelas orientações, dedicação e carinho.

Aos professores da Comissão Examinadora pela orientação.

Aos meus colegas de trabalho do Ministério pelas contribuições.

À minha família pela paciência e apoio.

À Secretaria do Programa.

Finalmente, agradeço a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

As tecnologias digitais têm mudado o comportamento dos estudantes. Por consequência, as escolas começaram gradativamente a implantar nas salas de aula computadores, projetores, lousas digitais, tablets, e *softwares* educacionais como apoio no processo ensino-aprendizagem. Este novo cenário, apesar de apresentar desafios e incertezas, cria novas oportunidades como a transformação de uma sala de aula expositiva e tradicional para um ambiente que estimula o aprender e a construção coletiva. Este trabalho estudou os impactos destas tecnologias digitais nas salas de aula e, também, a contribuição do Setor Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC com seus equipamentos e *softwares* desenvolvidos localmente para apoio ao processo ensino-aprendizagem. Foram pesquisadas vinte e três Empresas e dois Institutos de Pesquisa e Desenvolvimento que investiram em Pesquisa e Desenvolvimento em TIC na área educacional. A pesquisa foi qualitativa, do tipo estudo de caso e descritiva, apoiada por entrevistas semiestruturadas. A pesquisa mostrou que as Empresas e os Institutos têm desenvolvido ferramentas que apoiam o processo de ensino-aprendizagem, estão alinhadas com mercado mundial e reconhecem o professor como agente principal da mudança. No que tange ao Governo Federal, na percepção dos representantes do MEC, as TIC têm um papel muito importante para apoiar o processo de ensino-aprendizagem e preparar o aluno para o mercado de trabalho. Entretanto, o foco do Ministério da Educação (MEC) é no aluno e não na criação de ferramentas de inovação educacional, além disto reconhecem que é necessário melhorar, com urgência, a qualidade e o acesso à internet nas escolas, mas ainda persiste o grande problema que é a falta de recursos financeiros.

**Palavras-chave:** Tecnologia. Educação. Política. Aprendizagem. Escola.

## ABSTRACT

Digital technologies have changed students' behavior. Therefore, schools have gradually begun to deploy computers, projectors, digital slates, tablets, and educational software in the classroom as support in the teaching-learning process. This new scenario, despite presenting challenges and uncertainties, creates new opportunities such as the transformation of an expositive and traditional classroom into an environment that stimulates learning and collective construction. This work studied the impacts of these digital technologies in classrooms and the contribution of the National Sector of Information and Communication Technology - TIC with their equipment and software developed locally to support the teaching-learning process. Twenty-three companies and two Research and Development Institutes that invested in ICT Research and Development in the educational area were surveyed. The research was qualitative, case-study and descriptive, supported by semi-structured interviews. Research has shown that companies and institutes have developed tools that support the teaching-learning process, are aligned with the world market and recognize the teacher as the main agent of change. Regarding the Federal Government, in the opinion of the MEC representatives, ICTs have a very important role to support the teaching-learning process and prepare the student for the job market. However, the focus of the Ministry of Education (MEC) is on the student rather than on the creation of educational innovation tools; in addition, they recognize that it is necessary to urgently improve quality and access to the Internet in schools, but the great Problem that is the lack of financial resources.

**Keywords:** Technology. Education. Policy. Learning. School.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Evolução do número de artigos publicados

Figura 2 – Evolução do número de citações

Figura 3 – Distribuição das obrigações de aplicações em P&D ano Base 2014

### **ARTIGO 1**

Figura 1 – Hype-Cycle de Gatner, criado por Jeremy Kemp

### **ARTIGO 3**

Figura 1 – Quantidade de Projetos de P&D e da Área Educacional

Figura 2 – Relação dos Projetos de P&D em TIC no Período de 2012 a 2015

Figura 3 – Quadro Eletrônico desenvolvido por meio de software

Figura 4 – Mesa Digital com jogos educativos

Figura 5 – Soluções completas para sala de aula

Figura 6 – Lousa digital de baixo custo

Figura 7 – Óculos 3D



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Resultados obtidos na Pesquisa Bibliográfica

### **ARTIGO 1**

Tabela 1 – Resumo das diferentes abordagens do Processo de Ensino e Aprendizagem

Tabela 2 – Classificação de Ferramentas Tecnológicas

### **ARTIGO 3**

Tabela 1 – Resultado Consolidado de Projetos

Tabela 2 – Valor Projetos de P&D em Milhões

Tabela 3 – Recursos humanos envolvidos nos projetos da área Educacional

Tabela 4 – Indicadores de Resultado dos projetos da área Educacional

Tabela 5 – Classificação das empresas selecionadas

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
C&T	Ciência e Tecnologia
C, T&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IEDI	Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
I&D	Inovação e Desenvolvimento
LI	Lei de informática
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações e Comunicações
MEC	Ministério da Educação
MDIC	Ministério do desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
OCED	Organization for Economic Cooperation and Development
PISA	Programme for International Student Assessment - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (tradução)
PDP	Plano de Desenvolvimento produtivo
PPB	Processo Produtivo Básico
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P, D&I	Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação
TIC	Tecnologia da informação e Comunicação

## **Sumário**

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>PARTE I – A CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>PARTE II – ARTIGOS .....</b>	<b>24</b>
<b>ARTIGO 1 .....</b>	<b>24</b>
<b>ARTIGO 2 .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXO A – QUESTIONÁRIO PARA EMPRESAS .....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO B – QUESTIONÁRIO PARA MEC .....</b>	<b>96</b>



## INTRODUÇÃO

O presente trabalho, em forma de artigos, visa abordar os impactos da tecnologia digital nas salas de aula e a contribuição do setor nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) para o desenvolvimento de equipamentos (*hardware*) e programas de computador (*software*) para apoio ao processo ensino-aprendizagem

Já é comum encontrarmos salas de aulas equipadas com projetores, computadores, televisões, celulares, tablets. Também é comum o professor responder mensagens de estudantes fora do horário regular da escola por meio de ferramentas colaborativas, compartilhar vídeos, criar listas de discussão. Quanto aos jovens, é difícil encontrar um sem *smartphone* conectado à internet.

Para o filósofo Pierre Lévy, estamos imersos em uma cultura cibernética, em que as pessoas têm experimentado, devido à internet, uma nova relação espaço-tempo. Este novo espaço de interação humana tem impactado o cotidiano das pessoas e também a escola.

A escola tem enfrentado grandes mudanças nesta transição, entretanto, estar *on-line* não significa estar incluído na cibercultura, isto é, na cultura da ciência voltada para uma tecnologia avançada. Ademais, a utilização das TIC não garante por si só eficácia pedagógica, ou seja, não só existem ferramentas que são maus produtos pedagógicos, como também há muito boas ferramentas, mas cujas utilizações pedagógicas estão aquém do esperado.

A chegada das TIC na escola evidencia desafios e problemas. Para entendê-los e superá-los é fundamental conhecer as potencialidades das tecnologias disponíveis no mercado e como a tecnologia educacional deve adequar-se às necessidades de determinado projeto político-pedagógico.

Hoje, quando o professor chega no meio de uma aula, ele já perdeu a atenção de 75% dos estudantes da sala. O aluno é dinâmico, ele não consegue mais ficar 5 horas na frente do professor passivamente apenas recebendo conteúdo, principalmente quando ele percebe que pode obter este conteúdo na internet, no espaço-tempo desejado.

O desafio do professor também é muito grande, pois além de dominar o conteúdo, agora ele tem de estar atualizado constantemente nas mais diversas tecnologias para conseguir falar a linguagem dos jovens.

Segundo o Diretor Executivo da Singularity University, Salim Ismail, “nossa tecnologia se duplica de cada 18 a 30 meses”. O potencial ascendente da tecnologia é muito grande. O problema, segundo ele, é que a maioria das pessoas pensa de forma linear, e se a

sociedade pensa de forma linear e a tecnologia exponencial, cria-se um vácuo enorme, que se traduz em estresse e também em oportunidades.

Uma das oportunidades é a escola utilizar melhor o tempo disponível dentro da sala para estimular o pensamento do aluno, desenvolver novas habilidades de manipular a informação mais do que simplesmente absorver. Integrar o conteúdo com a realidade da comunidade local e instigar o aluno a resolver problemas.

Neste sentido, as modernas pedagogias têm apontado na direção da aprendizagem ativa, onde o aluno deixa de ser apenas o ouvinte (passivo) de uma aula expositiva e passa a falar, perguntar, interagir, pensar, compartilhar informações com professor e colegas.

A pesquisa mostrou que as Empresas e os Institutos têm desenvolvido ferramentas que apoiam o processo de ensino-aprendizagem, estão alinhadas com o mercado mundial e reconhecem o professor como agente principal da mudança. No que tange ao Governo Federal, na percepção dos representantes do MEC, as TIC têm um papel muito importante para apoiar o processo de ensino-aprendizagem e preparar o aluno para o mercado de trabalho. Entretanto, o foco do MEC é no aluno e não na criação de ferramentas de inovação educacional, além disto reconhecem que é necessário melhorar, com urgência, a qualidade e o acesso à internet nas escolas, mas ainda persiste o grande problema que é a falta de recursos financeiros.

## 1.1 O CAMINHO PERCORRIDO

A autora ingressou na carreira de Ciência e Tecnologia em 2009, a qual foi lotada na Secretaria de Políticas de Informática (SEPIN), Secretaria responsável pela gestão da Lei de Informática. Desde esta data, a autora teve contato com diversas indústrias que desenvolvem e fabricam produtos de TIC no território nacional e que usufruem dos Incentivos Fiscais da Lei de Informática.

Em 2012 a autora concluiu o Mestrado de Gestão do Conhecimento e da Tecnologia da Informação pela Universidade Católica de Brasília. O trabalho investigou as competências das empresas do setor de Tecnologia da Informação e Comunicação que desenvolvem equipamentos no País, nos moldes da Portaria nº 950/2006.

Como resultado, o estudo apontou que as empresas que desenvolvem produtos de TIC no País aplicam em P&D mais do que o exigido por Lei, entretanto, quando comparadas com empresas mundiais, o percentual é inferior. Estas empresas investem os recursos da Lei

majoritariamente em projetos de desenvolvimento de *hardware* e suas competências mais fortes são Autonomia e Compromisso com P&D.

Em 2013 a autora percebeu que grandes empresas estavam investindo em produtos da área educacional, tanto no desenvolvimento de equipamentos como de *software*, e resolveu continuar seus estudos acadêmicos voltando a atenção para o segmento de Educação e Tecnologia.

Este cenário culminou com a entrada dos filhos da autora no Ensino Médio, a escola onde eles estudavam adotou o uso do tablet, entretanto, o conteúdo foi apenas digitalizado, ou seja, o tablet, na ocasião serviu apenas como substituição da mochila pesada.

## 1.2 A CONSTRUÇÃO DA TESE

Para buscar o estado da arte das tecnologias digitais na educação, foi realizada uma extensa pesquisa bibliográfica em artigos disponíveis no portal da CAPES. A revisão de uso da tecnologia em sala de aula gerou o primeiro artigo: Mudança do Processo Ensino-Aprendizagem com a chegada das Tecnologias Digitais. Esse artigo foi submetido em 03/05/2016 à Revista EFT “Educação, Formação e Tecnologias” (ISSN: 1646-933X) e no momento encontra-se em revisão.

Para conhecer o estado da arte das políticas públicas das TIC na Educação, pesquisou-se as políticas educacionais de Países que obtiveram alto índice no Programme for International Student Assessment, ou seja, Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) e alguns países da América do Sul. Essa pesquisa gerou o segundo artigo: Políticas Educacionais Orientadas à Inovação. Esse artigo foi submetido à Revista Eletrônica “Política e Gestão Educacional (Online)” (ISSN: 1519-9029) e foi aceito em 25/08/2016.

Após a revisão bibliográfica e com o conhecimento adquirido, foi possível delimitar o escopo da pesquisa, elaborar um questionário para apoiar as entrevistas realizadas com Dirigentes das empresas habilitadas pela Lei de Informática, que executaram projetos de P&D voltados para a área educacional e apoiar nas entrevistas com os Dirigentes do MEC. A pesquisa gerou o terceiro artigo, que foi submetido à Revista Brasileira de Ensino e Tecnologia (ISSN: 1982-873X).

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

Estudar a contribuição do setor nacional de TIC no desenvolvimento de equipamentos e ferramentas para apoio no processo ensino-aprendizagem.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar revisão na literatura sobre a mudança do Processo de Ensino-Aprendizagem com a chegada das tecnologias digitais;
- Pesquisar as Políticas Públicas da área educacional implantadas no Brasil e em outros países;
- Identificar qual a contribuição do setor de TIC nacional no desenvolvimento de equipamentos e aplicativos para apoio ao processo ensino-aprendizagem.

## 1.4 QUESTÃO DE ESTUDO

Qual a contribuição do setor nacional de TIC para o desenvolvimento de ferramentas no apoio ao processo ensino-aprendizagem?

## 1.5 SUPOSIÇÃO

O Brasil tem capacidade de criar soluções educacionais em TIC que podem ser apropriadas pelo Governo.

## 2 SELEÇÃO DA LITERATURA

Foi realizado um estudo bibliométrico em 16/10/2016, por meio do aplicativo *Publish and Perish*, (Google Scholar) utilizando palavras-chave somente nos títulos para



concentrar as buscas nos argumentos que poderiam interessar a esta pesquisa, a qual está relacionada com a aplicação e evolução das tecnologias digitais na educação e sua contribuição para o processo ensino-aprendizagem. Para esses efeitos foram separados dois períodos (2006-2010) e (2011-2016).

A tabela abaixo representa os artigos mais citados para realizar a revisão bibliográfica.

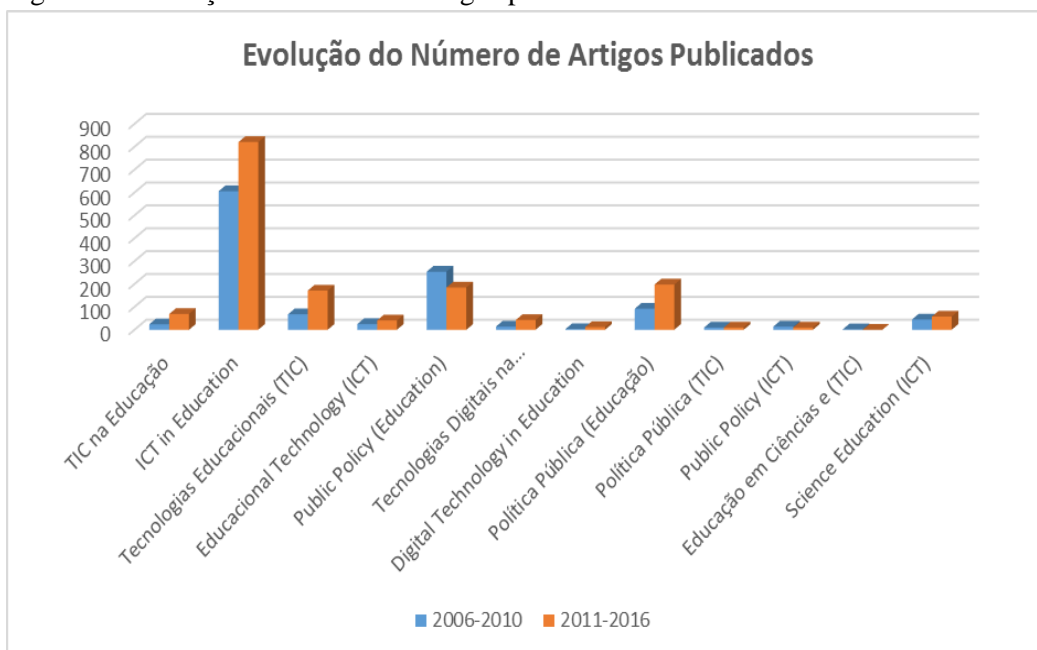
Tabela 1: Resultados obtidos na Pesquisa Bibliográfica

Argumentos	2006-2010		2011-2016	
	Artigos	Citações	Artigos	Citações
TIC na Educação	24	360	69	137
ICT in Education	606	4606	821	2318
Tecnologias Educacionais (TIC)	68	317	171	68
Educational Technology (ICT)	25	495	41	128
Public Policy (Education)	254	1670	185	1875
Tecnologias Digitais na Educação	14	44	43	44
Digital Technology in Education	3	4	12	89
Política Pública (Educação)	92	335	198	235
Política Pública (TIC)	10	1	10	16
Public Policy (ICT)	14	51	10	1
Educação em Ciências e (TIC)	2	0	0	0
Science Education (ICT)	45	415	58	125

Fonte: Próprios autores

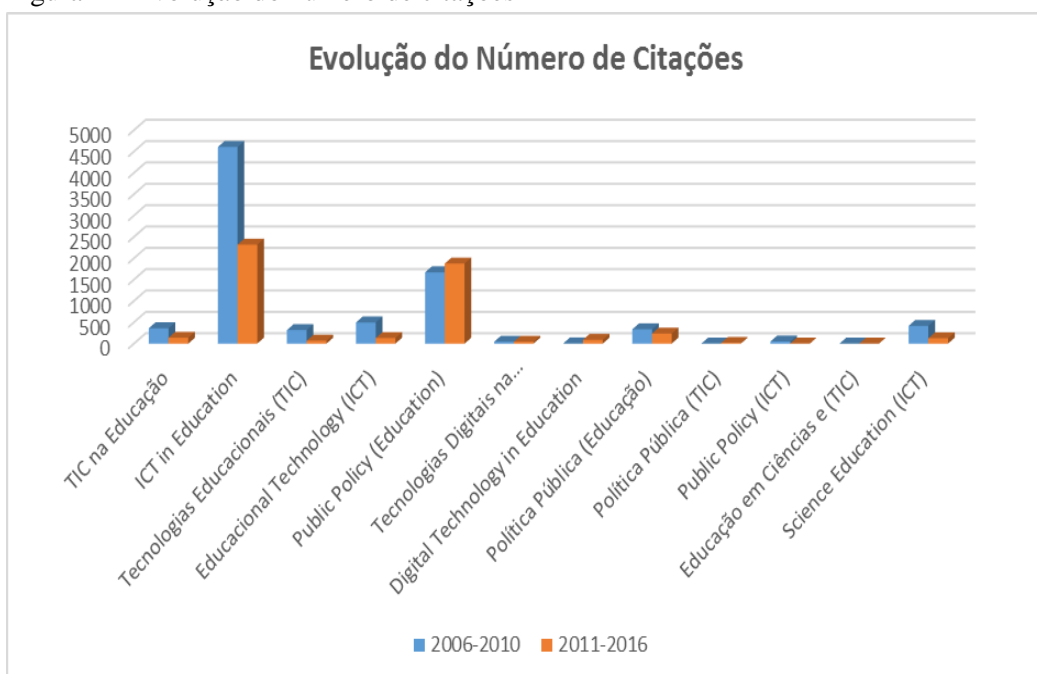
Quanto aos artigos, percebe-se um aumento recente no número de publicações, principalmente em Inglês.

Figura 1 – Evolução do número de artigos publicados



Fonte: Próprios autores

Figura 2 – Evolução do número de citações



Fonte: Próprios autores

Quanto à pesquisa referente às publicações em Língua Portuguesa “TIC na Educação”, pode-se constatar um aumento crescente maior que 280% nas publicações, indicando aumento do interesse pelo tema. Entretanto, as citações foram reduzidas de 360 para 137 (38%).

O mesmo aconteceu com os argumentos em Inglês “ICT in Education”, com aumento das publicações de 606 para 821 (274%) contra redução das citações de 4606 para 2318 (50,3%), redução de impacto ainda maior.

Este comportamento está presente na maioria dos argumentos pesquisados.

## PARTE I – A CONTEXTUALIZAÇÃO

Ao iniciar esta tese, considera-se importante, para a compreensão deste trabalho, caracterizar a área de estudo.

Sendo a intenção da pesquisa investigar a contribuição do setor nacional de TIC no desenvolvimento de equipamentos e programas computacionais na área educacional voltados para apoio ao processo ensino-aprendizagem, faz-se necessário contextualizar a importância da Tecnologia Digital na Escola; as Políticas do MEC para inserção da tecnologia na sala de aula; e a Política Industrial de TIC por meio da Lei de Informática, que tem como objetivo fortalecer a Pesquisa e Desenvolvimento em TIC no território nacional.

### 2.1 TECNOLOGIAS DIGITAIS NA ESCOLA

As TIC no ambiente escolar podem ser utilizadas como: recursos administrativos na gestão e administração da escola, na organização de dados na pesquisa educacional, ou nas exposições didáticas; podem ser utilizadas nos laboratórios de informática para aprendizagem das ferramentas em si; ou podem ser utilizadas como programas computadorizados interativos, no ensino, fundados no construtivismo Piagetiano.

Neste trabalho, será utilizado o termo TIC para as novas tecnologias digitais, ou seja, para referirmos aos dispositivos que permitam a navegação pela internet (tablet, *smartphones*, *notebooks*, computadores) e no seu uso como programas computadorizados interativos, voltadas para o apoio pedagógico, seguindo o modelo construtivista.

Para Pierre Lévy, devido ao aumento exponencial das informações e a dinamicidade com que novas soluções tecnológicas estão sendo inventadas, a maioria das competências adquiridas por uma pessoa no começo de seu percurso profissional serão obsoletas no fim de sua carreira.

Neste novo cenário, segundo o autor, a escola precisa se reinventar, porque hoje, o essencial é saber como gerir as informações, extraindo delas o subsídio certo para a tomada de decisão, ou seja, saber aplicar o conhecimento e não mais memorizar o conteúdo. Estratégias que usam TIC simplesmente por usar, sem nada alterar nas práticas pedagógicas habituais, não produzem bons resultados nos estudantes.

É necessário refletir sobre o que torna TIC efetivas no ambiente escolar e o que deve ser modificado na escola e no currículo de modo que estas novas ferramentas possam realmente apoiar o processo de ensino-aprendizagem.

Para Moran (2013), a escola está sendo desafiada a encontrar novos modelos de ensino e de organização. Para o autor, tanto professores quanto alunos poderão estar motivados se entenderem a ‘aula’ como pesquisa e intercâmbio de conhecimento.

Neste contexto, o primeiro artigo explorou o estado da arte das tecnologias digitais na educação e a contribuição das TIC para as práticas pedagógicas.

## 2.2 POLÍTICAS DO MEC

No tocante aos programas de governo para promover o uso pedagógico das TIC na rede pública de ensino fundamental e médio, o Ministério da Educação (MEC) criou, em 1997, o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), o qual compra, distribui e instala laboratórios de informática nas escolas públicas de educação básica.

Tendo como finalidade promover o uso pedagógico das TIC nas redes públicas de educação básica fazendo uso de distintos artefatos, como *laptops*, computadores, tablets, lousas digitais e outros.

Em 2005, o governo brasileiro implantou o programa, dentro do ProInfo Integrado, ‘Um *Laptop* para cada Criança’ (One Laptop per Child – OLPC) em fase escolar no propósito de garantir “Um Computador por Aluno” (UCA), na rede pública de ensino brasileiro, apoiado no juízo de que a disseminação do computador tipo *laptop* com acesso à Internet poderia ser uma poderosa ferramenta para a inclusão digital e a melhoria da qualidade da Educação Básica (EB).

Em 2007, o projeto passou a se denominar “Programa Um Computador por Aluno” (PROUCA), com a pretensão de melhoria do processo educacional, inclusão digital e adensamento da cadeia produtiva comercial no Brasil, ou seja, o poder público buscou distribuir computadores para alunos da Educação Básica e favorecer o adensamento da cadeia produtiva (compra e manutenção).

Em 2008, o Programa Banda Larga nas Escolas (PBLE) foi lançado, uma cooperação entre MEC, Ministérios do Planejamento e das Comunicações, Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) e Secretarias de Educação. O programa prevê o atendimento de todas as escolas públicas urbanas de nível fundamental e médio, participantes dos programas

E-Tec Brasil, além de instituições públicas de apoio à formação de professores: Polos Universidade Aberta do Brasil, Núcleo de Tecnologia Estadual (NTE) e Núcleo de Tecnologia Municipal (NTM).

O PBLE atua com base nas informações do censo da educação básica, onde anualmente a lista de obrigações é atualizada com as novas escolas elegíveis para atendimento. Fazem parte do programa as operadoras Telefônica, CTBC, Sercomtel e Oi/BrT.

Atualmente o ProInfo se desenvolve em três vertentes articuladas: ambientes tecnológicos equipados com computadores e recursos digitais; formação de professores e gestores; oferta de conteúdos, ambientes virtuais e recursos digitais multimídia, envolvendo: Portal do Professor, TV Escola, Banco Internacional de Objetos Educacionais, Portal Domínio Público e Ambiente Virtual e-ProInfo.

No Brasil, 96% das escolas brasileiras em áreas urbanas estão conectadas à internet e 73% dos professores usam internet em sala de aula, segundo pesquisa TIC Educação, realizada em 2015 pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), ligado ao Comitê Gestor da Internet. Quanto à utilização de celular, a pesquisa mostrou que 78% dos alunos e 85% dos profissionais acessam a internet em seus celulares.

No tocante à potencialidade de conectividade em prol do ensino, a pesquisa revelou que as principais atividades feitas com apoio da internet são pesquisas escolares (59%), trabalhos em grupo (54%) e exposição simples de aulas (50%). Atividades mais interativas, como produção de planilhas e gráficos (22%) ou jogos educativos (31%) ainda são usados por poucos profissionais.

A pesquisa aponta que os resultados obtidos podem estar diretamente ligados a carência de capacitação dos professores, pois apenas 39% destes tiveram alguma disciplina ou orientação, durante o período de graduação, sobre como usar a tecnologia em sala de aula.

Para investigar o estado da arte das políticas públicas das TIC na Educação, pesquisou-se as políticas educacionais de países que obtiveram alto índice no PISA e alguns países da América do Sul e o resultado gerou o segundo artigo.

### 2.3 A LEI DE INFORMÁTICA: POLÍTICA DE FORTALECIMENTO DA P&D EM TIC

A Lei de Informática (Lei nº 8.248, de 1991 e suas alterações), regulamentada pelo Decreto nº 5.906, de 2006, é um dos principais mecanismos de estímulo de competitividade industrial e a capacitação tecnológica do setor de TIC. Trata-se de um

mecanismo de atratividade de indústria por meio da renúncia fiscal e que tem como contrapartida que a indústria aplique em P&D.

Ademais, a Lei estabelece que uma empresa fabricante de produtos de TIC, que invista em P&D, possa receber incentivos que diminuam sensivelmente o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). Esse incentivo pode chegar à isenção total, caso o bem ou produto tenha o Reconhecimento da Condição de Bem Desenvolvido no País nos moldes da Portaria nº 950, de 2006. Em 2016, foram aproximadamente 600 empresas que usufruíram do incentivo de redução do IPI e 200 empresas que possuem produtos reconhecidos como desenvolvidos no País.

A Lei exige como contrapartida o investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em TIC, ou seja, as Empresas são obrigadas a aplicar em P&D 4% do faturamento de seus produtos incentivados. Conforme Decreto nº 5.906/2006 e estabelecido pela SEPIN estes 4% são distribuídos em: Projetos Próprios (realizados internamente); Projetos Convênio (realizados com Instituições de Ensino e Pesquisa e Incubadoras); depósitos no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT); aportes em Programas Prioritários.

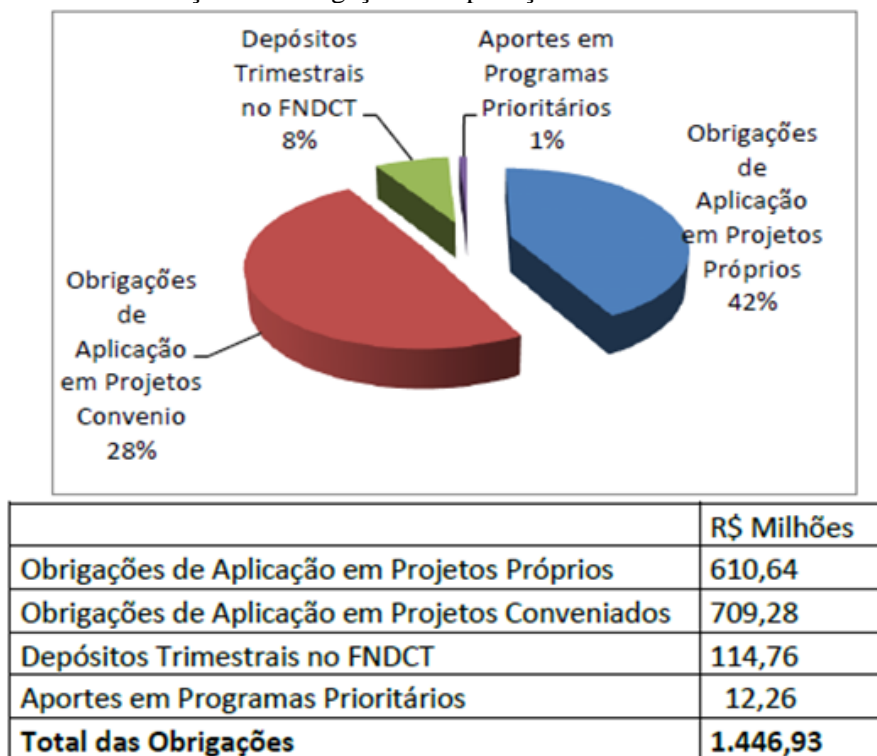
Estes projetos são anualmente reportados pelas empresas, de forma eletrônica, para a Secretaria de Políticas de Informática (SEPIN), do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), na forma de Relatório Demonstrativo Anual (RDA).

Vale a pena ressaltar que o setor de TIC atinge diversas áreas da economia: saúde, educação, energia, transporte, comunicação, segurança, automação, entre outros; logo, há uma diversidade de produtos fabricados e/ou desenvolvidos pelas Empresas Incentivadas na Lei de Informática.

Em julho de 2015, 510 empresas entregaram seus RDA realizados em 2014 à SEPIN, cujo faturamento dos produtos incentivados atingiu **R\$ 46,5 bilhões**.

Em relação às obrigações realizadas pelas empresas em projetos em P&D no ano de 2014, encontramos a seguinte distribuição conforme figura 3 abaixo:

Figura 3 – Distribuição das obrigações de aplicações em P&D ano Base 2014



Fonte: <<http://sigplani.mct.gov.br/arquivos/RelatorioEstatisticoA5VersaoGrafica2014v1.pdf>>

Observa-se que o total de obrigações de Aplicação em Projetos (Próprios e Convênios) totalizou **R\$ 1,32 bilhões em 2014**, representando 70% do total das obrigações.

Estes projetos podem ser classificados em duas naturezas: Projetos de P&D *Stricto Sensu* (projeto de pesquisa básica, de pesquisa aplicada, de desenvolvimento experimental, de desenvolvimento de produto ou processo de TI) e Projetos de Formação ou Capacitação (projeto cuja atividade principal é a formação ou capacitação de recursos humanos).

A Lei de Informática foi escolhida como estudo de caso deste trabalho, devido à abrangência nacional, os valores significativos aplicados em P&D.

Ressalta-se que há ações Interministeriais correlacionadas com MCTIC e MEC, como:

- A Lei nº 12.715, de 2012, que restabeleceu o PROUCA e instituiu o Regime Especial de Incentivo a Computadores para Uso Educacional (REICOMP). A Lei regulamentou que caberia ao MEC, MCTI e Ministério da Fazenda, por meio de ato conjunto dos Ministros, relacionar os equipamentos de informática e estabelecer Processo Produtivo Básico (PPB) específico, definindo as etapas mínimas e condicionantes de fabricação dos equipamentos.



- Em 2010, criou-se o Decreto nº 7.174/2010 o qual regulamentou o poder de compra por Órgãos da União, estabeleceu preferência para contratação de produtos de TIC com tecnologia desenvolvida no País e/ou produtos que são produzidos de acordo com o Processo Produtivo Básico (PPB). O preço pode ser 10% maior do que a menor oferta de empresas que não se enquadrem nessas exigências. As regras para o desenvolvimento de produtos de TIC no País e para os produtos fabricados de acordo com o PPB são definidas por meio da Lei de Informática.
- Estratégia Digital Brasileira (EDB) cujo objetivo é conferir uma visão única, sinérgica e coerente a todas as iniciativas governamentais ligadas à economia digital. A SEPIN é a Secretaria que coordena a Estratégia Digital Brasileira (EDB), a qual visa definir as diretrizes da atuação brasileira na chamada economia digital. Um dos temas transversais da EDB é a Educação Digital.

## PARTE II – ARTIGOS

### ARTIGO 1

Artigo Submetido à Revista EFT “Educação, Formação e Tecnologias”, em 3 de março de 2016.

Situação: Em Revisão.

A formatação original foi alterada para oferecer harmonia textual da Tese.

#### MUDANÇA DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM COM A CHEGADA DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Karina Domingues Bressan Vidal<sup>1</sup>  
Ivan Rocha Neto<sup>2</sup>

#### RESUMO

A chegada das tecnologias digitais provocou mudanças de comportamento nos seres humanos. No contexto educacional, o aluno de ontem já não é o mesmo de hoje. O aluno de hoje é um sujeito do conhecimento, que traz para a escola suas experiências. A escola de hoje não pode ser a mesma de ontem, ela deixou de ser o monopólio do saber e agora, para atingir seu objetivo que é educar, ela precisa ir além, ela precisa se reinventar. Esse artigo explora a mudança do processo ensino-aprendizagem, as tecnologias digitais utilizadas para a melhoria do ensino e apresenta os desafios e ações para o novo papel do professor inserido no mundo cibernético.

**Palavras-chave:** Ensino-aprendizagem. Professor. Tecnologia Digital.

#### ABSTRACT

The arrival of digital technologies has led to changes in behavior in humans. In the educational context, the student of yesterday is no longer the same as today. The student of today is a subject of knowledge, who brings his experiences to school. Today's school cannot be the same as yesterday, it has ceased to be the monopoly of knowledge and now, to achieve its goal of education, it needs to go beyond, it needs to reinvent itself. This article explores the change in the teaching-learning process, the digital technologies used for the improvement of

---

<sup>1</sup> Mestre e Doutoranda da Universidade do Rio Grande do Sul (UFRGS) – <karina.vidal@mctic.gov.br>.

<sup>2</sup> Prof. Doutor da Universidade do Rio Grande do Sul (UFRGS) – <ivanrocha@gmail.com>.

teaching and presents the challenges and actions for the new role of the teacher inserted in the cyber world.

**Keywords:** Teaching-learning. Teacher. Digital technology.

## 1 INTRODUÇÃO

O processo ensino-aprendizagem nas salas de aula está sendo modificado por uma nova cultura cibernética colaborativa, proporcionada pelas novas tecnologias digitais. Os estudantes chegam na sala de aula com seus celulares conectados à internet; as escolas utilizam o tablet para trabalhar seu conteúdo didático; o quadro de giz está sendo substituído por projetores e lousas digitais; os deveres de casa estão sendo realizados em conjunto nas redes sociais; as aulas gravadas e revisadas pelos estudantes várias vezes fora da sala de aula e complementadas através de outras fontes disponíveis na internet.

Para Ribeiro (2014) a era digital faz parte de três grandes ciclos tecnológicos vivenciados pela humanidade e que mudaram a forma de perceber o mundo e foram capazes de modificar a forma em que vivemos em sociedade: os ciclos da oralidade, da escrita e do digital.

Estamos vivendo, segundo Lévy (2010) um processo de “transformação cultural”, onde o conhecimento é construído de forma colaborativa. A busca pelo conhecimento se tornou instantânea, e está acessível para todos aqueles que se interessam, a qualquer tempo.

O interessante é que as tecnologias digitais em si, as quais têm propiciado toda essa mudança cultural, muitas vezes são invisíveis para determinados usuários ou consumidores finais. Isto se torna perceptível no nosso cotidiano quando deparamos com adolescentes que dizem que seu tablet não funciona simplesmente porque este não está conectado à internet. Nesse contexto, as tecnologias são consideradas apenas ferramentas, ou seja, um meio para se atingir seu objetivo, que é conectar-se com o mundo e obter as informações desejadas, no momento desejado e no ritmo desejado.

Já para os interessados em tecnologias de última geração, vivencia-se uma grande evolução nos equipamentos e nos programas computacionais os quais têm afetado de forma positiva e significativa diversas áreas-chave como: saúde, educação, energia, transporte, comunicação. Para Ezell e Andes (2010), devido à abrangência do setor, a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) está sendo

crucial para a resposta a muitos dos chamados “grandes desafios” do século 21. E podemos considerar que esse é um caminho sem volta.

No que tange à área educacional, objetivo desse trabalho, há no cenário brasileiro um desencontro entre o modelo de ensino das escolas públicas e o cotidiano dos alunos (SPOSITO, 2008; PEREIRA, 2010). Pesquisas recentes mostram que as escolas públicas de Ensino Médio não estão preparadas para lidar com a “nova” juventude. De um lado, constituída de um público oriundo de famílias com renda mais baixa do que no passado e, de outro, influenciada pela emergência de novas tecnologias de informação (TORRES et al., 2013).

Hoje, quando o professor chega no meio de uma aula, ele já perdeu a atenção de aproximadamente 75% dos alunos da sala. O aluno é dinâmico, ele não consegue mais ficar 5 horas na frente do professor. O que deve ser mudado na sala de aula para reter a atenção e motivar o aluno? Como o professor se mantém atualizado uma vez que as tecnologias estão em constante mudança? Como a escola pode investir recursos de forma eficiente?

Para Lévy (2010), os educadores precisam se aprofundar na cultura digital para entenderem os alunos e devem fazer o melhor uso de ferramentas virtuais em benefício da educação, explorando suas singularidades e dando mais espaço para que os estudantes participem mais ativamente do processo de ensino-aprendizagem.

Esse artigo está estruturado na apresentação dos principais processos de ensino-aprendizagem, nas tecnologias digitais existentes e no desafio do professor inserido no mundo cibernético.

## **2 PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

Segundo Libâneo (1994) a aprendizagem está presente em qualquer atividade humana em que seja possível aprender algo. A aprendizagem pode ocorrer de forma casual, quando for espontânea, ou organizada, quando for aprender um conhecimento específico.

Para o autor, a aprendizagem escolar pode ser definida como o processo de assimilação de determinados conhecimentos e modos de ação física e mental. Isto significa que podemos aprender conhecimentos sistematizados, hábitos, atitudes e valores. Neste sentido, temos o processo de assimilação ativa que oferece uma percepção, compreensão,

reflexão e aplicação que se desenvolve com os meios intelectuais, motivacionais e atitudes do próprio aluno, sob a direção e orientação do professor.

O ensino é o meio fundamental do processo intelectual dos alunos, ou seja, o ensino é a combinação entre a condução do processo de ensino pelo professor e a assimilação ativa do aluno. O processo de ensino deve estabelecer exigências e expectativas que os alunos possam cumprir para poder realmente envolvê-los neste processo e mobilizar as suas energias.

De forma resumida, métodos de ensino e de aprendizagem tratam de um trajeto para se chegar ao objetivo proposto. No caso específico da educação escolarizada, o fim último seria a aprendizagem do aluno de maneira eficaz.

Santos (2005) consolidou, na Tabela 1, cinco correntes teóricas que procuram explicar o processo de ensino e aprendizagem com foco nos seguintes aspectos: a escola, o aluno, o professor, e o processo de ensino-aprendizagem. Para o autor, o processo de ensino e aprendizagem é composto por duas partes: ensinar e aprender. Ensinar que exprime uma atividade; aprender que envolve um certo grau de realização de uma determinada tarefa com êxito.

Tabela 1 – Resumo das diferentes abordagens do Processo de Ensino e Aprendizagem

<b>Abordagens</b>	<b>A escola</b>	<b>O aluno</b>
Tradicional	Lugar ideal para a realização da educação; organizada com funções claramente definidas; com normas disciplinares rígidas; objetiva preparar os indivíduos para a sociedade.	É um ser “passivo” que deve assimilar os conteúdos transmitidos pelo professor; que deve dominar o conteúdo cultural universal transmitido pela escola.
Comportamentalista	Uma agência educacional; um modelo empresarial aplicado à escola; que tem uma divisão entre planejamento (quem planeja) e execução (quem executa); a sociedade poderia existir sem escola; utiliza a teleducação; utiliza o ensino à distância.	Elemento para quem o material é preparado; o aluno eficiente e produtivo é o que lida “cientificamente” com os problemas da realidade.
Humanista	Escola proclamada para todos; Escola democrática; Afrouxamento das normas disciplinares; deve oferecer condições no desenvolvimento e autonomia do aluno.	Um ser ativo. Centro do processo de ensino e aprendizagem. Aluno criativo, que “aprendeu a aprender”. Aluno participativo.

Tabela 2 – Resumo das diferentes abordagens do Processo de Ensino e Aprendizagem (continuação)

<b>Abordagens</b>	<b>A escola</b>	<b>O aluno</b>
Cognitivista	Dá condições para que o aluno possa aprender por si próprio. Oferece liberdade de ação real e material. Reconhece a prioridade psicológica da inteligência sobre a aprendizagem. Promove o ambiente desafiador favorável à motivação intrínseca do aluno.	Papel essencialmente “ativo” de observar, experimentar, comparar, relacionar, analisar, justapor, compor, encaixar, levantar hipóteses, argumentar etc.
Sociocultural	Deve ser organizada e estar funcionando bem, para proporcionar os meios para que a educação se processe em seus múltiplos aspectos.	Uma pessoa concreta, objetiva, que determina e é determinada pelo social, político, econômico, individual (pela história); deve ser capaz de operar conscientemente mudança na realidade.

Fonte: (Santos, 2005)

Para Santos (2005), a educação não pode ser analisada de forma isolada, sem considerar a sociedade-cultura e seu momento histórico, como todos os efeitos sobre os indivíduos. E conclui em sua pesquisa que apesar das críticas, a escola tem sido o local ideal para a realização do processo ensino-aprendizagem, e, portanto, deveria utilizar de todos os meios materiais, humanos e tecnológicos possíveis para atingir seu objetivo, que é ensinar.

Já para Mattar (2013), essas teorias de aprendizagem tradicionais foram concebidas como suporte à educação presencial e não tendo em mente ambientes virtuais. Para suportar as novas práticas de aprendizagem em educação *online*, plataformas da web, redes sociais e dispositivos móveis pode ser necessário uma revisão ou até mesmo a criação de novas estratégias pedagógicas para dar conta da interação, comunicação e produção de conteúdo colaborativo em ambientes virtuais.

Em função do desenvolvimento de ferramentas e ambientes da web, surgiram novas abordagens pedagógicas, como o conectivismo. O conectivismo ou aprendizado distribuído é proposto como uma teoria mais adequada para a era digital segundo Mattar (2013), pois é um momento que o conhecimento não é mais adquirido de maneira linear, e o aprendizado não é mais um processo sob controle do indivíduo.

### 3 TECNOLOGIAS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Tecnologia educacional, TIC na educação ou tecnologia de aprendizagem é o estudo e prática ética de facilitar a aprendizagem e melhorar o desempenho através da criação, utilização e gestão de processos e recursos tecnológicos adequados.

Conforme o dicionário de Abbagnano (1982), tecnologia e técnica são conceitos diferentes, “Tecnologia é o estudo dos processos técnicos de um determinado ramo de produção industrial ou de mais ramos” e, técnica significa “o conjunto de regras aptas a dirigir eficazmente uma atividade qualquer”. Na educação, pensar a tecnologia apenas como ferramenta implica o risco de se manter uma prática tradicional, pois, de acordo com Cecílio e Santos (2009), a essência do processo educativo e, portanto, a sua transformação, não é atingida dentro dessa concepção.

O mais importante é aprender como aprender, como construir e refinar novos significados. A metacognição pode, assim, ser associada à resolução de problemas, quando, além de refletir sobre a solução, o indivíduo reflete sobre suas próprias abordagens ao problema. Essa reflexão pode gerar estratégias alternativas mais produtivas. O alvo do processo educativo passa a ser a habilidade de reflexividade (CUNNINGHAM et al., 1993) e não o de memorização.

Os estudos de Ortiz e Cristia (2014) evidenciaram que cada vez mais o uso de tecnologia nos conteúdos pedagógicos consegue obter resultados superiores aos das metodologias que não incorporam substancialmente a tecnologia. As pesquisas dos autores demonstraram que o aluno aprende melhor quando interage ativamente da construção de seu conhecimento por meio de uma combinação direta, interpretação pessoal e interações estruturadas com seus colegas e com o professor.

Para o Banco Interamericano de Desenvolvimento, a presença cada vez mais intensa das tecnologias na educação pode criar condições para uma quebra de paradigma capaz de provocar uma inovação disruptiva, melhorar significativamente os resultados de aprendizagem e abrir novas possibilidades de educação personalizada no contexto dos sistemas escolares massivos e inclusivos (CABROL, 2010). O papel central da educação para aumentar as habilidades de pessoas com baixas qualificações tem sido considerado como o melhor meio para reduzir a desigualdade.

Para Moran (2015), as tecnologias ampliam as possibilidades de pesquisa *online*, de trazer materiais importantes e atualizados para o grupo, de comunicação com outros

professores, alunos e pessoas interessantes, de ser coautores, “remixadores” de conteúdos e de difundir projetos e atividades, individuais, grupais e institucionais muito além das fronteiras físicas da sala de aula.

Segundo Idoeta (2014) o uso das novas tecnologias pode contribuir para novas práticas pedagógicas desde que seja baseado em novas concepções de conhecimento, de aluno, de professor, transformando uma série de elementos que compõem o processo de ensino-aprendizagem.

Segundo a autora, nota-se o avanço da tecnologia no ensino de ciências e de exatas, justamente porque fica mais fácil que alunos visualizem conceitos, transformem números e equações em gráficos digitais e vejam o resultado de seus experimentos de forma instantânea.

Segundo o Seminário Internacional de Tecnologias para a transformação da Educação (2014), o uso da tecnologia para que os estudantes participem mais ativamente da aprendizagem não se limita a Ciências e Matemática. Por exemplo, os recursos tecnológicos destinados à diagramação ou à edição de vídeos podem ser utilizados para envolver os estudantes de maneira mais ativa na preparação de apresentações que lhes permitam materializar conhecimento e compreensão de diversos assuntos (BOSTER et al., 2006). Segundo os autores, essas novas tecnologias fazem com que a criação de conteúdos seja muito mais acessível aos estudantes e, precisamente, a pesquisa sugere que tais usos da tecnologia podem ter efeitos significativamente positivos sobre a aprendizagem.

O autor cita como título de exemplo, um projeto de ciências sociais no qual os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental trabalharam como “*designers* multimídia” para criar um anuário escolar digital e uma introdução a um museu local para os estudantes dos anos iniciais da mesma escola. Os estudantes que participaram desse projeto mostraram ganhos significativos em termos de capacidade de compromisso com o trabalho e de autoconfiança em comparação com os estudantes que tiveram uma disciplina de introdução à tecnologia muito mais tradicional.

Segundo Moran (2015) as instituições educacionais atentas às mudanças escolhem dois tipos de caminhos, um mais suave (com mudanças progressivas) e outro caminho mais amplo (com mudanças mais profundas). O autor considera como caminho suave o modelo curricular dominante no qual a instituição prioriza o envolvimento do aluno, como o ensino híbrido e a sala de aula invertida. Como caminho mais profundo, o autor cita os modelos mais inovadores, disruptivos, sem disciplinas, que redesenham o projeto, os espaços físicos, as metodologias, baseadas em atividades, desafios, problemas, jogos e onde cada aluno aprende



no seu próprio ritmo e necessidade e também aprende com os outros em grupos e projetos, com supervisão de professores orientadores.

Nesse sentido, será elencado algumas metodologias de ensino e aprendizagem apoiados na tecnologia, em corroboração com a visão de Moran (2015) a qual não se deve adotar apenas um modelo, e sim trabalhar com modelos flexíveis.

### 3.1 APRENDIZAGEM COMBINADA OU MODELO HÍBRIDO

O ensino híbrido ou *Blended* (do inglês misturar), segundo Christensen, Horn e Staker (2013), é um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino *online*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência.

Moran (2015) complementa que a aprendizagem combinada também pode ter um currículo mais flexível, que planeje o que é básico e fundamental para todos e que permita, ao mesmo tempo, caminhos personalizados para atender às necessidades de cada aluno. *Blended* também é a articulação de processos mais formais de ensino e aprendizagem com os informais, de educação aberta e em rede.

### 3.2 METODOLOGIAS ATIVAS: SALA DE AULA INVERTIDA (*FLIPPED CLASSROOM*)

Nesse método, o professor pode aproveitar melhor o seu tempo em sala de aula em atividades interativas com seus alunos ao invés de gastá-lo apenas apresentando conteúdo em aulas expositivas tradicionais.

Os vídeos gravados ficam disponíveis geralmente na internet, para o aluno. As atividades complementares propostas pelo professor são realizadas em sala de aula, em equipes, com o suporte do professor. Essa metodologia contribui para o ambiente colaborativo de aprendizagem.

Para Bergmann, Oovermyer e Wilie (2012), a Sala de Aula Invertida pode aprimorar a interação entre os estudantes e o professor, promover um ambiente de

aprendizagem onde os estudantes passam a ser responsáveis pelo próprio aprendizado, promover a aprendizagem construtivista, oferecer uma maneira de o conteúdo ficar permanentemente disponibilizado ao estudante. Entretanto, é necessário que o professor se organize bem e estruture bem seus trabalhos.

### 3.3 MODELO *ONLINE*: ENSINO À DISTÂNCIA

O ensino a distância vem crescendo em todo o mundo. Sua utilização vai desde o apoio aos cursos presenciais ao completo ensino à distância. Quanto aos cursos presenciais, as plataformas de ensino à distância têm sido utilizadas como forma de interação entre professor-aluno e aluno-aluno, como veículo de compartilhamento de conhecimento e informações e como apoio à gestão do processo ensino-aprendizado.

Na sua forma mais pura de capacitação à distância, destacam-se as plataformas de ensino-aprendizado como o Coursera e o Moodle.

Moodle é o acrônimo de modular *object-oriented dynamic learning environment*, *software* livre, permite a criação de cursos *online*, páginas de disciplinas, grupos de trabalho e comunidades de aprendizagem. Está disponível em 75 línguas diferentes. Conta com 25 mil websites registrados, em 175 países.

O Coursera disponibiliza mais de 400 cursos à distância, os quais são oferecidos pelas melhores universidades e instituições de ensino em todo o mundo.

O ensino à distância permite que alunos que não tenham condições de frequentar cursos presenciais por falta de tempo ou condições financeiras passem a ter acesso ao conteúdo e professores *online*.

### 3.4 EQUIPAMENTOS E APLICATIVOS UTILIZADOS EM SALA DE AULA

Os equipamentos tecnológicos utilizados em sala de aula são os *desktops*, *notebooks*, projetores, TV e mais recentemente os tablets e os *smartphones*. Outro emergente no contexto escolar é a lousa digital interativa, que está sendo introduzida nas escolas desde a Educação Infantil até o Ensino Universitário.

A lousa conectada a um computador permite fácil uso dos recursos multimídias por parte de docente. O sucesso vem do casamento do modelo tradicional da docência, porque reforça o papel do docente e ao mesmo tempo permite acessar os recursos digitais.

Segundo Carrizo, Sauvageot e Bella (2003) o uso de aplicativos tem proporcionado “oportunidades práticas para exercitar e aplicar competências”, nas quais os estudantes “ganham motivação e se envolvem muito mais no processo de aprendizado”. Estudantes aprendem mais quando usam a tecnologia para criar novos conteúdos por si mesmos em vez de serem meros receptores, aponta o documento da Unesco.

Idoeta (2014) citou estudos nos quais os pesquisadores observaram melhoras significativas em habilidades de representação gráfica e de interpretação dos estudantes, na compreensão dos conceitos científicos, e em geral na motivação quando se utiliza essa aproximação.

Como exemplo, um estudo com 125 estudantes das sétimas e oitavas séries na Colômbia, o qual utilizou aplicativos como o gratuito Geogebra ([www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)), ajudou professores a ensinar geometria no ensino médio e concluiu que recursos tecnológicos nesse tipo de atividade aumentou em 81% a capacidade dos estudantes em interpretar e utilizar gráficos.

Em outro estudo de 249 estudantes de oitavo ano foram documentados ganhos significativos na capacidade dos estudantes para identificar algumas das razões pelas quais os gráficos resultantes de experimentos podem conduzir a más interpretações (BARRERA-OSORIO; LINDEN, 2009).

Há experiências bem-sucedidas de turmas ou escolas que criam e debatem, em conjunto, bases de dados sobre determinados assuntos, em plataformas de construção coletiva como o Knowledge Forum ([www.knowledgetforum.org](http://www.knowledgetforum.org)).

Um projeto chamado GLOBE ([www.globe.gov](http://www.globe.gov)), por exemplo, conecta mais de 4 mil escolas do mundo com cientistas. Nele, os alunos coletam dados ambientais de suas regiões e os enviam aos especialistas, que ajudam a analisá-los e a sugerir soluções para problemas do meio ambiente local.

No Equador, 55 alunos equipados com computadores simularam a abertura de um restaurante durante as aulas. Usaram *softwares* como Excel para controlar seus gastos e plataformas para desenvolver um website do projeto, desenhar panfletos etc.

Em uma escola da área rural da Colômbia, alunos receberam tablets para desenvolver um projeto de proteção da bacia hídrica local e analisar amostras de solo. Com a

ajuda de apps educacionais, usaram a oportunidade para aprender os elementos da tabela periódica.

A plataforma Edmodo (plataforma para o gerenciamento da aprendizagem, a qual aproveita o mesmo tipo de interface do Facebook), é exclusiva para usos educativos, vem tendo um grande crescimento (em poucos anos tem a participação de quase 30 milhões de estudantes e docentes). Mas, à margem da controvérsia, parece claro que o uso da tecnologia e, particularmente, das redes e aplicativos sociais para promover este tipo de atividade de colaboração pode melhorar o grau em que as aulas são socialmente ativas e produtivas e, ainda pode fomentar conversas que ampliam a compreensão dos conteúdos por parte dos estudantes (DARLING; ZIELEZINSKI; GOLDMAN, 2014).

Plataformas como Padlet (<http://padlet.com/features>), já usado por alunos da rede pública brasileira, ajudam estudantes e professores a construir projetos *online* em conjunto. Experiências em que alunos criam seus próprios websites também estimulam diversas habilidades e a produção de conteúdo próprio.

A plataforma Programaê! (<http://programae.org.br/> Programaê) foi desenvolvida para facilitar a programação. O professor pode ajudar o aluno a programar de uma forma simples.

O Reevo (<http://map.reevo.org/>) é uma plataforma colaborativa, que utiliza um mapa em um *site* para mostrar experiências de educação formal e não-formal, ensino superior, além de grupos de trabalho e estudo, personalidades e eventos relacionados à educação. Uma sala de aula da escola rural Lo de Mejía II, em San Juan Sacatepéquez, na Guatemala, foi transformada em museu, onde os alunos são incentivados a aprender pela experimentação.

O *site* Caindo no Brasil (<http://caidonobrasil.com.br/site-mapeia-projetos-brasileiros-em-educacao/>) criou um mapa para registrar e compartilhar as iniciativas que estão fazendo a diferença na Educação do País, segundo o website. A plataforma também permite que qualquer pessoa cadastre novas iniciativas, que serão aprovadas a partir de critérios estabelecidos por uma equipe diversa de especialistas em Educação de todo Brasil.

O *software* brasileiro Geekie (<http://www.geekie.com.br>), ao interagir com o estudante, percebe suas aptidões e dificuldades e traça um plano de estudos adaptado a elas.

O Remind (<https://www.remind.com/>) é um aplicativo que oferece um ambiente de interação para professores se relacionarem com os alunos e os pais. Nele, o educador pode adicionar lembretes, tarefas, trabalhos de casa e atribuir a um grupo de estudantes, também pode enviar avaliações e mensagens motivacionais.

Assim como os aplicativos, o crescimento dos conteúdos digitais é exponencial, destacaremos alguns mais conhecidos:

- Khan Academy <[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)> oferece exercícios, vídeos de instrução e um painel de aprendizado personalizado que habilita os estudantes a aprender no seu próprio ritmo dentro e fora da sala de aula. Abordamos Matemática, Ciência, Programação de Computadores, História, História da Arte, Economia entre outros.
- Youtube Edu <[www.youtube.com/channel/UCs\\_n045yHUIC-CR2s8AjIwg](http://www.youtube.com/channel/UCs_n045yHUIC-CR2s8AjIwg)> é um canal dedicado a vídeos educacionais desenvolvido em parceria com a Fundação Lemann.
- Voxy <<https://voxy.com>> é um aplicativo que ensina inglês, usando conteúdo de notícias e lições que aproximam você do idioma diariamente. A metodologia de ensino é o contato direto com a língua a partir do universo que a maioria já conhece: troca de imagens, leitura de notícias e músicas.
- O Ministério da Educação (MEC) disponibiliza no sítio eletrônico <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/>> um espaço para o professor acessar sugestões de planos de aula, baixar mídias de apoio, ter notícias sobre educação e iniciativas do MEC, compartilhar um plano de aula, participar de uma discussão ou fazer um curso.
- A Santillana <<http://www.santillana.com.br/portal-santillana.htm>> desenvolve conteúdos educacionais para estimular o aprendizado. A empresa lançou no Brasil o Smartlab com a proposta híbrida de tecnologia e aperfeiçoamento na base dos professores.

Como são muitos os portais de conteúdos digitais, é importante diferenciar qualquer *site* da rede ou *site* de vídeos dos recursos didáticos, que são os conteúdos digitais selecionados e orquestrados para um processo didático.

Quanto aos videogames como recurso educativo, a pesquisa de Gee (2004) mostra que eles influenciam a geração de novos conhecimentos e habilidades, ao apresentar informação oportunamente e de forma atrativa; ao requerer a análise de uma situação dada que implica atenção e concentração para ser resolvida, estimula o pensamento crítico; assim como favorecem a aprendizagem colaborativa, ao mesmo tempo que solicitam a participação ativa do jogador; e transformam o aprendizado em algo mais vivencial, divertido e participativo.

Por tudo isso, encontra-se evidência de que é possível aumentar o rendimento acadêmico quando aproveitados pedagogicamente na sala de aula (CARRETERO; MONTANERO, 2008; CUENCA; MARTIN, 2010; ECHEVERRIA et al., 2011).

Os videogames podem ser empregados também como ferramentas de aprendizagem, a que se deu o nome de “serious games”, o jogo sério é uma experiência desenvolvida utilizando mecânicas de jogo e pensamento lúdico com o objetivo de que o jogador domine o conteúdo de um tema específico (CONTERAS, 2013).

Para Idoeta (2014), se bem usados, videogames podem exigir do aluno análise da situação, concentração e conhecimentos das matérias estudadas, ao mesmo tempo em que tornam o aprendizado mais vivencial e divertido.

Segundo a BBC Brasil, Manoel Dantas, diretor-geral da Clickideia, "Jogos são importantes ao dialogar com a realidade e a história locais". A empresa desenvolveu, focando em alunos do Rio Grande do Norte, um jogo interativo que aborda um massacre ocorrido durante a invasão holandesa no Estado, em 1645.

No Peru, alunos participaram da construção de um jogo em 3D baseado em um episódio da independência peruana (a rebelião de Cusco, de 1814). Ele foi usado como complemento às aulas e melhorou o rendimento da turma.

#### **4 O PROFESSOR COMO ORQUESTRADOR**

O papel do professor, na abordagem construtivista, aproxima-se de uma concepção de profissional que facilita a construção de significados por parte do aluno nas suas interpretações do mundo. Este profissional é melhor denominado de facilitador pedagógico.

Para que possa ajudar o aluno, o facilitador pedagógico, primeiramente, deverá possuir uma concepção clara da construção de conhecimento enquanto processo dinâmico e relacional advindo da reflexão conjunta sobre o mundo real. Deverá possuir base teórica consistente, clara concepção do objetivo da aprendizagem e da metodologia a ser utilizada, assim como do processo de avaliação de acordo com a visão construtivista de conhecimento (STRUCHINER et al., 1998).

Com as novas tecnologias, as relações convencionais professor-aluno estão em pauta de discussão não só como consequência da visão construtivista de aprendizagem, mas também porque o professor deixou de ser o único a ter acesso à informação nessa relação.

Esse dado está levando o professor a mudar de postura, abdicando do poder que detinha enquanto único possuidor do conhecimento relevante no contexto escolar, favorecendo uma relação mais simétrica com o aluno.

Para Valente (1993), o professor deixa de ser o repassador do conhecimento para ser o criador de ambientes de aprendizagem e facilitador do processo pelo qual o aluno adquire conhecimento. O professor passa a ser também o grande orientador dos alunos para auxiliar na seleção e indicação de fontes confiáveis bem como desenvolver o senso crítico capaz de selecionar o que for relevante.

A abordagem do conectivismo, o professor não é mais visto como o único responsável por definir, gerar ou organizar o conteúdo, que conta também com a colaboração dos alunos (MATTAR, 2013).

Moran (2000) considera que o ensino com as novas mídias deveria questionar as relações convencionais entre professores e alunos. Para tanto, define o perfil desse novo professor – ser aberto, humano, que valoriza a busca, o estímulo, o apoio e ser capaz de estabelecer formas democráticas de pesquisa e comunicação.

Ademais, segundo Mattar (2013), para o aluno, a sala de aula é um lugar de convívio com os amigos e isso torna o ambiente mais valorizado, logo a escola passa a ser um lugar de integração social. O professor deve explorar também esse ambiente.

Nas atividades pedagógicas realizadas por meio da Internet, Pacheco (1997) considera que professor e aluno tornam-se participantes de um novo jogo discursivo que não reconhece a autoridade ou os privilégios de monopólio da fala presente, com frequência, nas relações de ensino-aprendizagem tradicionais, inaugurando, assim, relações comunicativas e interpessoais mais simétricas.

Bingimlas (2009) realizou uma metanálise da literatura pertinente com o objetivo de investigar as barreiras percebidas para a integração da tecnologia na educação. Verificou que as principais barreiras foram a falta de confiança, de competência e de acesso aos recursos. Nesse sentido, como estes fatores são componentes críticos para a integração da tecnologia no processo educativo, seria necessário oferecer aos professores recursos tais como *software* e *hardware*, um desenvolvimento profissional efetivo, tempo suficiente e suporte técnico. Para o autor, nenhum desses componentes sozinhos são suficientes para promover um bom ensino, mas a presença de todos eles aumentaria a possibilidade de uma ótima integração das TIC nas oportunidades de ensino-aprendizagem.

Segundo Lévy (2010) deve-se treinar o aluno para ele saber lidar com o próprio aprendizado e se engajar na construção do conhecimento colaborativo. Não será útil para ser

aprovado em algum exame, mas sim para ele no trabalho e, ainda como cidadão. Para o autor, a comunicação torna-se uma colaboração entre pares para criar, categorizar, criticar, organizar, ler, promover e analisar os dados por meio de ferramentas algorítmicas. Não há mais nenhuma autoridade transcendente e é por isso que o pensamento crítico e a responsabilidade são tão importantes de serem desenvolvidos.

#### 4.1 CLASSIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA PARA AUXILIAR O PROFESSOR

Não é tarefa simples para o professor planejar eficazmente estratégias didáticas e ao mesmo tempo se manter atualizado em relação as atualizações tecnológicas.

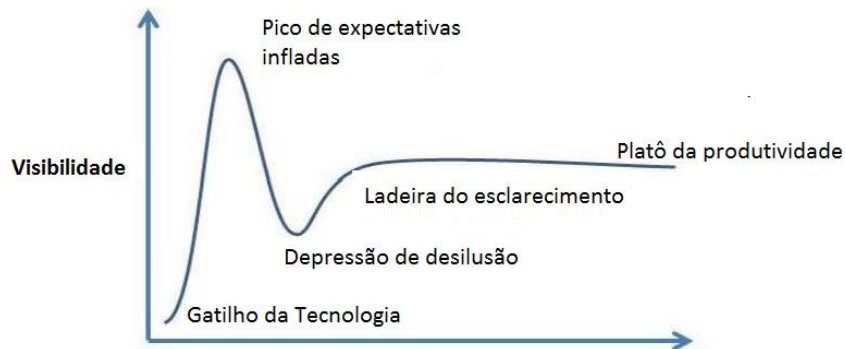
Para a escola também não é uma tarefa simples e econômica investir em *softwares* e *hardware* que mudam e evoluem de forma muito dinâmica.

Nesse sentido, Manning e Johnson (2011 apud Zednik et al., 2014) propuseram uma Matriz de Decisão TDE (Tecnologia Digital na Educação) a qual permite aos professores conhecer e examinar ferramentas individuais e determinar quais ferramentas atendem às necessidades de ensino, previamente planejadas e assim ajudar na escolha da ferramenta mais adequada para cada atividade e a conhecer os fatores que devem ser considerados, tais como: acessibilidade, funcionalidade, requisitos técnicos e pedagógicos, nível de conhecimento necessário, plataforma, entre outros.

Para Zednik et al. (2014), cada ferramenta se encontra em fases distintas pela sociedade, cada nova ferramenta é recebida com entusiasmo, expande-se e de repente os usuários percebem suas fraquezas e migram para outras. Por esse motivo, é importante entender o estágio de maturidade de uma tecnologia. Logo os autores uniram a classificação de Manning e Johnson com o processo de maturidade tecnológica caracterizado por Gartner (1955) como Hype-Cycle que é representado por meio do gráfico da maturidade, conforme Figura 1, referindo-se à adoção e aplicação social de tecnologias específicas. O Hype-Cycle ajuda na percepção de quando determinada tecnologia atingirá o seu platô de produtividade e, conseqüentemente, sua estabilidade para um uso mais eficiente.



Figura 1 – Hype-Cycle de Gartner, criado por Jeremy Kemp



Fonte: Gabriel (2013, p.39 apud Zednik et al., 2014).

A estrutura da reclassificação apresentada por Zednik et al. (2014) propõe a seguinte classificação de ferramentas tecnológicas conforme Tabela 2: Ferramentas de Autoria; Ferramentas de Busca, Armazenamento e Socialização; Ferramentas de Imersividade Virtual; Ferramentas de Tecnologia Assistiva.

Tabela 2 – Classificação de Ferramentas Tecnológicas

Ferramentas de Autoria	Tecnologias que permitem a: organização escolar; comunicação e colaboração; criação de conteúdos; avaliação da aprendizagem.
Ferramentas de Busca, Armazenamento e Socialização	Ferramentas que permitem: armazenamento de dados (repositórios); gestão da escola; socialização de conteúdos; pesquisa de conteúdos.
Ferramentas de Imersividade Virtual	Ferramentas que ajudam a aproximar os conteúdos didáticos da realidade do aluno: interação virtual; representação gráfica imersiva.
Ferramentas de Tecnologia Assistiva	Favorecimento à participação e ao acesso às informações de pessoas com necessidades especiais, possibilitando maior autonomia, aprendizagem e inclusão digital: deficiência auditiva e na fala; deficiência visual; deficiência motora.

Fonte: Zednik et al. (2014), adaptado pela autora.

Segundo os autores, a equipe docente deve compartilhar linhas de trabalho e abordagens para alcançar inovações educativas que permitam avançar numa aprendizagem mais ativa e comprometida com a sociedade atual, na qual se valoriza a criatividade, a capacidade de liderança, a tomada de decisão, a responsabilidade, a autoaprendizagem, a capacidade de organização e a autonomia.

Para auxiliar os educadores a escolher a tecnologia mais adequada para uma ação didática, os autores adaptaram a Decision-Making Matrix elaborada por Manning e Johnson em uma nova Matriz de Decisão – TDE.

Essa matriz consiste em um resumo das informações das tecnologias digitais, com o objetivo de ajudar a comparar rapidamente ferramentas de tecnologia, registrar e

compartilhar suas descobertas com a equipe. Trata-se de uma ficha de catalogação para cada ferramenta que tem informações como: categoria principal; subcategoria; aplicação pedagógica; nível de segurança; tipo de ferramenta; problema que a ferramenta resolve; custo; URL; descrição; plataforma; onde ela será melhor utilizada; nível de *expertise*; advertências; cuidados a serem observados; preocupações de acessibilidade; equipamento especial; vocabulário complementar; treinamento e recursos.

Para complementar a Matriz os autores adicionaram perguntas importantes como: fatores como acessibilidade; requisitos técnicos e pedagógicos que devem ser considerados para que o educador combine as ferramentas a sua pedagogia.

Esse levantamento visa ajudar os professores, alunos e gestores a conhecer e selecionar as tecnologias disponíveis, para que façam uso mais consciente e específico, de acordo com a estratégia didática planejada.

## 5 CONCLUSÃO

A aula expositiva tradicional é conteudista, desmotivadora e ministrada por um professor autoritário, em tempos em que não existia a internet esse método funcionava, uma vez que o aluno não tinha alternativa. O papel do professor era centralizador e o objetivo do ensino era a quantidade de conteúdo passada para o aluno.

Entretanto, a realidade hoje é outra, as novas gerações estão crescendo lado a lado com as tecnologias digitais (Presky, 2004) e esses estudantes adquiriram novas formas de pensar, aprender e relacionar-se com o conhecimento.

Nesse novo contexto, o papel do professor passa a ser o de um orquestrador. Para Moran (2015), o professor deve se tornar cada vez mais um gestor e orientador de caminhos coletivos e individuais, previsíveis e imprevisíveis, em uma construção mais aberta, criativa e empreendedora.

Entretanto, a tecnologia está em frequente evolução, ou seja, os programas ou equipamentos que fazem sucesso hoje não serão os mesmos para sempre. O Orkut foi sucesso um dia, mas hoje está obsoleto. Os adolescentes estão migrando do Facebook para outras mídias, como o Whatsapp e o Snapchat. Ou seja, estamos à mercê da próxima inovação disruptiva ou catalítica que vai modificar comportamentos e modelos, logo, o modelo

educacional pode utilizar as TIC para melhorar o ensino, mas com cuidado para não ficar amarrado à tecnologia em si.

Para Zednik et al. (2014), não é suficiente introduzir a tecnologia nas escolas, faz-se necessário um contínuo e sistemático processo de amadurecimento da gestão tecnológica/pedagógica, onde a escola evolua progressivamente a capacidade de organização e de tomada de decisão estratégica, de forma a utilizar eficazmente a tecnologia para melhorar a aprendizagem.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. São Paulo: Mestre Jou. 1982.

BARRERA-OSORIO, F. & LINDEN, L. L. **The use and misuse of computers in education: evidence from a randomized experiment in Colombia**. World Bank Policy Research Working Paper Series. 2009.

BERGMANN, J., OVERMYER, J. & WILIE, B. **The flipped class: Myths versus reality**. The Daily Riff. 2012. [Online].  
Disponível em: <<http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-conversation-689.php>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

BINGIMLAS, K. **Barriers to the successful integration of ICT in Teaching and Learning Environments: A Review of the Literature**. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 5 (3), 235-245. 2009.

BOSTER et al. **Some Effects of Video Streaming on Educational Achievement**. 1 This project was supported by a contract from United Learning Corporation, now Discovery Education. Communication Education, 55(1), 46-62. 2006.

CABROL, M, SEVERIN, I. E. **TIC en educación: una innovación disruptiva** BIB Educación, n. 2. Washington: Inter-American Development Bank. 2010.

CARRIZO, L., SAUVAGEOT, C. & BELLA, N. Information tools for the preparation and monitoring of education plans. Paris: Unesco. 2003. [Online]. Disponível em: <[www.openemis.org/files/resources/UNESCO\\_Information\\_tools\\_for\\_the\\_preparation\\_and\\_monitoring\\_of\\_education\\_plans\\_2003\\_en.pdf](http://www.openemis.org/files/resources/UNESCO_Information_tools_for_the_preparation_and_monitoring_of_education_plans_2003_en.pdf)>. Acesso em: 17.jan. 2016.

CARRETERO, M., MONTANERO, M. **Enseñanza y aprendizaje de la Historia**: aspectos cognitivos y culturales. Cultura y Educación. 2008. [Online]. Disponível em: <[http://www.ub.edu/histodidactica/images/documentos/pdf/ensenanza\\_aprendizaje\\_historia.pdf](http://www.ub.edu/histodidactica/images/documentos/pdf/ensenanza_aprendizaje_historia.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2016.

CECÍLIO, S., SANTOS, J. F. (2009). **Sociedade em rede, trabalho docente e sociabilidades contemporâneas**. In. Formação e profissão docente em tempos digitais/organizadoras, Dirce M. F. Garcia, Sálua Cecílio.—Campinas, S.P: EDITORA Alínea, 2009.

CHISTENSEN C. M., HORN M. B., STAKER H. **Is K-12 Blended Learning Disruptive?** An introduction to the theory of hybrids. 2013. [Online]. Disponível em: <[www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2014/06/Is-K-12-blended-learning-disruptive.pdf](http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2014/06/Is-K-12-blended-learning-disruptive.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2016.

CONTERAS, J. **MDE Educativo**: Herramienta metodológica para el game designer de experiencias educativas. Paper presented at the Actas del II Congreso Internacional de Videojuegos y Educación. 2013.

CUENCA, J. M., MARTIN, M. **La resolución de problemas en la enseñanza de las ciencias sociales a través de videojuegos**. Íber. Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia. 2010.

CUNNINGHAM, D. J., DUFFY, T. M. & KNUTH, R. A. The Textbook of the Future. In: MCKNIGHT, C., DILLON, A., RICHARDSON, J. (Eds.). **Hypertext**: a psychological perspective. New York: Ellis Horwood. 1993.

DARLING H., ZIELEZINSKI, M. B. & GOLDMAN, S. **Using Technology to Support At-Risk Students' Learning**. Stanford Center for Opportunity Policy in Education (SCOPE) and Alliance for Excellent Education. 2014.

DEMO, P. **Professor & Teleducação**. Tecnologia Educacional, v.26, n.143, p.52-63. 1998.

EZELL, S; ANDES, S. ICT R&D **Policies**: an international perspective. Internet Computing, IEEE. v. 14, n. 4, p. 76-80. 2010. [Online]. Disponível em: <<http://www.itif.org/files/ICTRandD.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2016.

ECHEVERRIA, A., et al. (2011). **A framework for the design and integration of collaborative classroom games**. Computers & Education, 1127-1136.

IDOETA, P. A. **Dez tendências da tecnologia na educação**. BBC Brasil em São Paulo. 2014. [Online]. Disponível em: <[www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2014/12/141202\\_tecnologia\\_educacao\\_pai](http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2014/12/141202_tecnologia_educacao_pai)>. Acesso em: 17 jan. 2016.

GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy**. Nova York: Palgrave Macmillan. 2004.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo. Editora Cortez. 1994.

LÉVY, P. (2000). **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34. 2 ed. 264 p.

LÉVY, P. **From social computing to reflexive collective intelligence: The IEMML research program**. Information Sciences, v. 180, n. 1, p. 71-94. 2010.

MATTAR, J. **Aprendizagem em ambientes virtuais: teorias, conectivismo e MOOCS**. São Paulo: TECCOGS-PUC/SP, (7), 21-40. 2013.

MORAN, José Manuel . **Internet no ensino**. Comunicação & Educação. V (14): janeiro/abril 1999, p. 17-26.

MORAN José; MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo, Papirus, 2000.

MORAN J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (orgs.). **E-books** – Coleção Mídias Contemporâneas: Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. [Vol. II]. (2015). p.15 Disponível em: < <http://www.youblisher.com/p/1121724-Colecao-Midias-Contemporaneas-Convergencias-Midiaticas-Educacao-e-Cidadania-aproximacoes-jovens-Volume-II/>>. Acesso em: 17 jan. 2016.

ORTIZ A. E.; CRISTIA, J. **El BID y la tecnología para mejorar el aprendizaje: ¿ Cómo promover programas efectivos?** Banco Interamericano de Desarrollo, BID. 2014.

PACHECO, S. B. Internet: as relações de ensino-aprendizagem no hiperespaço. Tecnologia Educacional, v.25, n.136, 137, mai/jun/jul/ago.1997.

PEREIRA, A. B. **A maior zoeira**: experiências juvenis na periferia de São Paulo. 2010. 262f Tese (Doutorado em Antropologia Social). São Paulo: Departamento de Antropologia, Universidade de São Paulo, 2010.

PRENSKY, M. What Can You Learn From A Cell Phone? – Almost Anything! 2004. [Online]; Disponível em: <[http://thinkingmachine.pbworks.com/f/Prensky-What\\_Can\\_You\\_Learn\\_From\\_a\\_Cell\\_Phone-FINAL.pdf](http://thinkingmachine.pbworks.com/f/Prensky-What_Can_You_Learn_From_a_Cell_Phone-FINAL.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2016.

RIBEIRO, W. **Alice no país das maravilhas tecnológicas**: Uma história sobre tecnologias digitais no ensino de línguas. 2014. 193 f. (Dissertação de mestrado). Brasília: Departamento de Línguas Estrangeiras e Tradução, Universidade de Brasília,

SANTOS, R. V. Abordagens do processo de ensino e aprendizagem.. Revista Integração Ensino-Pesquisa-Extensão, São Paulo – SP, n.40, p. 19-31, 2005. Disponível em: <[http://www.campusbreves.ufpa.br/ARQUIVOS/FACLETRAS/SANDRAJOB/abordagens\\_processo\\_ensinoaprendizagem.pdf](http://www.campusbreves.ufpa.br/ARQUIVOS/FACLETRAS/SANDRAJOB/abordagens_processo_ensinoaprendizagem.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2016.

SPOSITO, M. P. **Juventude e Educação**: interações entre Educação escolar e a Educação não-formal. Educação e Realidade, v. 33, pp. 83-97. 2008.

STRUCHINER, M, et al. **Elementos fundamentais para o desenvolvimento de ambientes construtivistas de aprendizagem a distância**. Tecnologia Educacional, 26.142: 3-11. 1998.

TORRES, H. G. et al. **O que pensa o jovem de baixa renda sobre a escola**. (Relatório Completo). São Paulo: Fundação Victor Civita. 2013.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: UNICAMP. 1993.

ZEDNIK, H. et al. **Tecnologias Digitais na Educação**: proposta taxonômica para apoio à integração da tecnologia em sala de aula. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. p. 507. 2014.

## ARTIGO 2

Artigo submetido à Eletrônica Política e Gestão Educacional.

Situação: Aceito em 25 de agosto de 2016.

A formatação original foi alterada para oferecer harmonia textual da Tese.

### POLÍTICAS EDUCACIONAIS ORIENTADAS À INOVAÇÃO

Karina Domingues Bressan Vidal<sup>1</sup>  
Ivan Rocha Neto<sup>2</sup>

#### RESUMO

Considerando que as tecnologias digitais influenciaram não apenas o ambiente escolar, mas os hábitos de uma geração, este artigo explora os desafios dos formuladores de políticas educacionais voltadas para o desenvolvimento do indivíduo para o século XXI. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas principais estratégias educacionais implementadas por países que obtiveram alta classificação no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes em 2012 e nas estratégias brasileiras. A pesquisa bibliográfica apontou que é necessário não apenas investir em infraestrutura e formação de professores, mas também em uma reforma curricular flexível, voltada para a realidade local; realizar revisão da proposta pedagógica, valorizando a construção do conhecimento ao invés da memorização; alterar o processo de avaliação, aplicando a autoavaliação e avaliação por pares, ao invés dos testes tradicionais; investir no desenvolvimento profissional dos professores; reestruturar a escola; e avaliar constantemente os resultados por meio de indicadores.

**Palavras chave:** Educação. Tecnologias Digitais. Políticas Públicas.

#### ABSTRACT

Whereas digital technologies influenced not only the school but the habits of a generation, this article explores the challenges of educational policies focused on the development of the individual for the 21st century. A literature search was performed in the main educational strategies implemented by countries that have achieved high rank in the International Student Assessment Program in 2012 and in the Brazil's strategies. The research pointed out that it is necessary not only to invest in infrastructure and training of teachers, but also in a flexible curricular reform geared to the local reality; perform review of pedagogical proposal, valuing the knowledge construction instead of memorization; change the evaluation process, applying

---

<sup>1</sup> Mestre e Doutoranda da Universidade do Rio Grande do Sul (UFRGS) – <karina.vidal@mctic.gov.br>.

<sup>2</sup> Prof. Doutor da Universidade do Rio Grande do Sul (UFRGS) – <ivanrocha@gmail.com>.

the self-evaluation and peer review, instead of traditional tests; investing in the professional development of teachers; restructure the school; and assess constantly the results through indicators.

**Keywords:** Education. Digital Technologies. Public Policies.

## 1 INTRODUÇÃO

Há consenso entre os formuladores de políticas de que o desenvolvimento de um País está condicionado à qualidade da sua educação. A educação desenvolve as habilidades produtivas dos trabalhadores e a capacidade para absorver novas ideias. Essas habilidades aumentam a produtividade da economia e geram inovação.

Melhorar a educação e desenvolver competências que estimulem o estudante a procurar pelo desconhecido, que seja criativo, conectado e se torne mais autônomo, tem sido o foco central para as estratégias de desenvolvimento de muitos países.

Com a introdução das Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC) no sistema educacional, um fenômeno relativamente novo e crescente, os formuladores de políticas públicas passaram a ter mais um desafio: identificar como as TIC podem ser melhor utilizadas para apoiar a mudança da educação e como pode a sua aplicação na educação sustentar o desenvolvimento econômico e a transformação social no século XXI.

Nos últimos anos, em todo mundo, tem-se visto uma constante incorporação das tecnologias digitais na sala de aula, com uso de quadros interativos – lousas digitais, ambientes virtuais de aprendizagem coletiva, tablets, celulares, jogos educativos de computador e crescente dependência de aplicações de internet, dentro e fora da sala de aula. Esse crescimento tem sido tão exponencial que as TIC são consideradas por autores como uma forma de promover a mudança educacional, melhorar as competências dos estudantes e prepará-los para a economia global e para a sociedade da informação (KOZMA, 2005). Para Ezell e Andes (2010) as TIC podem ser consideradas os principais motores do desenvolvimento econômico e da mudança social.

Segundo Kozma (2008) as estratégias podem fornecer uma sustentação, um conjunto de metas e uma visão de como poderia afetar os sistemas educativos e como os estudantes, pais, professores e população podem se beneficiar com o seu uso na escola. Essas podem motivar a mudança e coordenar esforços díspares para avançar nos objetivos



educacionais nacionais mais abrangentes. E as políticas operacionais devem acompanhar a instalação de programas e fornecer recursos para essas mudanças.

O autor complementa que sem uma estratégia para guiar o uso da tecnologia na educação de um país, as políticas de TIC são apenas operacionais, ou seja, se resumem em compras de equipamentos ou a formação de professores, sem proporcionar um propósito educacional.

Nas próximas seções são investigadas as políticas educacionais adotadas em alguns países e no Brasil.

## 2 POLÍTICAS EDUCACIONAIS

Kozma (2008) identifica quatro alternativas estratégicas: as que apoiam o crescimento econômico e as que promovem o desenvolvimento social. Quanto ao impacto das TIC na educação: as que propõem avançar fazendo uma reforma educacional e as que propõem fortalecer a gestão da educação.

Para o autor, as políticas nacionais de TIC têm o maior impacto se devidamente associadas umas com as outras e com seus diferentes níveis de desempenho. Este alinhamento é composto por três níveis: o nível estratégico para o operacional, o horizontal e o vertical. O primeiro refere-se à coerência com as políticas operacionais e estratégicas para assegurar que os programas de TIC e projetos estão ajustados diretamente com a visão e com os objetivos da nação. O alinhamento horizontal assegura que as políticas de TIC estejam coerentes com outras políticas dentro do sistema de ensino; enquanto o vertical refere-se à coordenação das visões e ações para baixo e para dentro do sistema de ensino.

Segundo Kozma (2008) os componentes das políticas operacionais são:

- O desenvolvimento de infraestrutura, quanto a *hardware*, *software*, intranet e conectividade, bem como recursos relacionados com televisão e rádio.
- A formação de professores, especialmente para políticas estratégicas que visam reformar a educação. Podem incluir desde a formação básica em *e-mail*, Internet, *software* e usos administrativos, ao conhecimento mais avançado sobre como integrar as TIC no currículo e na prática da sala de aula todos os dias ou redes e trabalho colaborativo.

- O suporte técnico, que é de grande importância não só em fases iniciais, mas como a manutenção de *hardware* e tecnologias que evoluem.
- As mudanças curriculares e pedagógicas, especialmente para as políticas estratégicas cujo objetivo é promover a reforma da educação.
- O desenvolvimento de conteúdo.

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) 2012, publicou em seu último relatório (OCDE, 2014) um *ranking* entre os 44 países participantes referente à qualidade da educação. Os primeiros lugares ficaram com Cingapura – 562 pontos; Coreia do Sul – 561; Japão – 552; China/Macau – 540; China/Hong Kong – 540; China/Xangai – 536; China/Taipe – 534; Canadá – 526; Austrália – 523; Finlândia – 523; Reino Unido – 517; Estônia – 515; França – 511; Holanda – 511; Itália – 510; República Tcheca – 509; Alemanha – 509.

O Brasil ficou em 38º lugar, com 428 pontos. O resultado do PISA mostrou ainda que só 2% dos alunos brasileiros conseguiram resolver problemas de Matemática mais complexos. Entre os estrangeiros, esse número chegou a 11%. O programa tem como objetivo produzir indicadores que contribuam para a avaliação da qualidade da educação nos países participantes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), de modo a subsidiar políticas de melhoria do ensino básico e verificar até que ponto as escolas de cada país participante estão preparando seus jovens para exercer o papel de cidadãos na sociedade contemporânea.

Nesse sentido, serão investigados alguns países que obtiveram os primeiros resultados no *ranking*.

Cingapura implantou uma coordenação centralizada entre Ministérios, subordinados à Política Nacional de Educação, a qual tinha como interesse econômico o desenvolvimento de *clusters* industriais (KOZMA, 2005). No final de 1990, o governo reconheceu que precisava aumentar sua pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, melhorar a criatividade de sua força de trabalho e promover o empreendedorismo local e a participação generalizada na economia. Então o governo criou impostos para educação, cujos fundos foram colocados em requalificação e poderiam ser devolvidos para empresas que participaram em programas de formação. Em 1997, Cingapura iniciou um plano de 5 anos de TIC, designado "Plano Diretor de Informática na Educação", para incorporar tecnologia no sistema escolar, cujo foco principal era instalação de computadores e acesso à Internet de banda larga nas escolas e salas de aula e treinamento de professores sobre o uso de computadores. Em 2002, o Ministério lançou o seu Plano Master 2, em coordenação com

"Escolas de pensamento: Learning Nation". O novo plano diretor adotou uma abordagem sistêmica, em que todos os principais componentes do sistema de TIC, currículo, avaliação, formação, desenvolvimento profissional e cultural foram integrados. Mudanças em uma área tinha correspondência a mudanças em outras áreas dentro do Ministério da Educação.

A Coréia do Sul em 30 anos se transformou de um país pobre e carente de recursos naturais para uma nação industrializada devido a fatores econômicos que incluem a industrialização pesada, a estratégia de comércio voltada para exportação e a forte e bem-sucedida política educacional com absorção de novas tecnologias (centralizada no governo federal desde o primeiro ano escolar). O País possui 80% com conexões em banda larga, até mesmo na área rural. Quanto à inovação, cientistas sul-coreanos desenvolveram uma tecnologia tridimensional 3D para livros animados que leva os personagens a literalmente saltarem das páginas; essa tecnologia poderá ser usada em qualquer livro (SOUZA, JESUS, 2001).

O Japão, segundo Furtado (2014), apesar de ser um país altamente tecnológico, o uso de ferramentas digitais em sala de aula e em cursos *on-line* encontram barreiras devido ao modelo tradicional de ensino-aprendizagem. Essa realidade está mudando, pois, o País entende a necessidade de transformar o estudante em um ser autônomo, nesse sentido alguns institutos já estão optando pelo ensino híbrido.

A China vem modernizando seu sistema educacional para garantir liderança econômica, para isso tem transformado sua educação em mais aberta, o inglês é introduzido desde cedo e os estudantes estão estudando no exterior. Possui o maior número de internautas do mundo, apesar do controle de censura (WASSERMANN, 2009).

A Finlândia implementou uma política educacional descentralizada e de base ampla, ligando o sistema educativo para as comunidades cívicas e empresariais. As decisões sobre currículo e instrução são elaboradas por escolas e professores locais (KOZMA, 2005). O papel do governo na Finlândia é fomentar a inovação, a criação e compartilhamento de conhecimento. O Governo Finlandês implantou políticas e programas para apoiar esta visão por meio do desenvolvimento de habilidades de construção de conhecimento entre professores e alunos e através do uso de abordagens focadas no aluno e na colaboração para a aprendizagem. O compromisso inclui a escolaridade de alta qualidade a partir do jardim de infância até a universidade e cuidados de saúde universal. Para chegar nesse estágio, a Finlândia, vendeu estatais, investiu em Institutos e Incubadoras. Cada escola escreve o seu próprio currículo, com base em orientações muito gerais do Conselho Nacional de Educação,

e o desenvolve através de discussões entre professores e pais. São dadas autoridades às escolas e aos professores para selecionar materiais de ensino que correspondam ao currículo. As empresas trabalham em estreita colaboração com as escolas. Quase um terço dos alunos do ensino secundário estão matriculados no ensino profissional. O ensino profissional é conduzido em colaboração com as empresas locais através de estágios e *on-the-job training* e com líderes empresariais que participam no processo de decisão da escola. A finalidade do ensino superior finlandês é apoiar a investigação e o desenvolvimento.

Nos Países Europeus, a integração das TIC na educação é o desenvolvimento de habilidades para que os cidadãos possam ter condições de enfrentar um mercado de trabalho cada vez mais exigente. A maioria dos países europeus superaram algumas etapas da política operacional. Reino Unido, Suíça, Suécia, Holanda, Itália, Noruega, Bélgica, Áustria, Espanha, Chipre, Hungria, República Checa, Turquia e Eslovénia têm uma estratégia global, focada em prover a infraestrutura necessária para alcançar a plena integração da tecnologia na educação. O apoio do fornecimento de equipamento e infraestrutura ocorre em várias formas (VACCHIERI, 2013):

- As escolas devem criar um projeto educativo e submetê-lo ao Ministério da Educação relevante para uma subvenção, a fim de receber infraestrutura e serviços de TIC. Tal é o caso da Hungria, República Checa, Portugal e Alemanha. No caso da Estônia e Itália, para as subvenções, os centros devem demonstrar sua experiência no uso pedagógico das TIC.
- Programas de âmbito nacional que começaram com projetos-piloto, somente em uma região ou em um pequeno grupo de centros para estudar a implementação e o impacto dos *netbooks* no ensino e aprendizagem; e numa segunda fase, os resultados são aplicados ao sistema nacional, como a Escola 2.0 na Espanha e Home Access no Reino Unido.
- Algumas iniciativas são baseadas no fornecimento de subsídios para as famílias de baixa renda ou famílias em geral, como no caso do Reino Unido, Alemanha, Áustria e Espanha (Catalunha).
- Em outros projetos, o Ministério da Educação, em cooperação com empresas privadas, prevê incentivos para estudantes ou famílias que podem adquirir *netbooks* ou *laptops* a preços baixos, muitas vezes com conectividade de banda larga incluído. Às vezes os centros podem comprar lousas e outros

equipamentos como um incentivo para os seus programas. Esta situação acontece na França, Itália, Malta, Polónia, Portugal e Israel.

Em relação aos Estados Unidos, em 1983, a *Nation at Risk* recomendou a inclusão da disciplina "Ciência da Computação" (Inglês, Matemática, Ciências, Estudos Sociais, Ciência da Computação) como um dos requisitos principais de conclusão do ensino médio americano (CULP; HONEY; MANDINACH, 2005). Desde então, as escolas americanas fizeram melhorias em sua capacidade tecnológica, impulsionado em grande parte pelos investimentos públicos e privados. Em 2001, o *Child Left Behind Act* (NCLB) incluiu uma recomendação para que no oitavo ano todos os alunos devessem ser tecnologicamente alfabetizados, e a tecnologia deveria ser considerada como uma importante fonte de apoio para o ensino e a aprendizagem em todo o currículo. Em 2016, segundo Smith (2016), a Ciência da Computação Para Todos é o novo foco do Presidente Obama, que capacitará todos os estudantes americanos do jardim de infância até o ensino médio a aprenderem Ciência da Computação e serem equipados com as habilidades de pensamento computacional que necessitam para serem criadores na economia digital, não apenas consumidores, mas sim ativos cidadãos em um mundo orientado à tecnologia. Segundo o autor, a economia está mudando rapidamente, e tanto os educadores como os líderes empresariais estão reconhecendo cada vez mais a habilidade em Ciência da Computação como necessária para as oportunidades econômicas e a mobilidade social.

Os Países Latino-Americanos têm seguido como estratégia principal o desenvolvimento social, sobretudo relacionada com a inclusão social e a redução na lacuna digital e, em alguns casos, também para a melhoria da qualidade educacional.

O Brasil, segundo o Plano Nacional de Educação, tem como metas fomentar o desenvolvimento de tecnologias educacionais e de práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a alfabetização e favoreçam a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem dos estudantes consideradas as diversas abordagens metodológicas e sua efetividade; universalizar o acesso à rede mundial de computadores em banda larga de alta velocidade e aumentar a relação computador/aluno nas escolas da rede pública de educação básica, promovendo a utilização pedagógica das tecnologias da informação e da comunicação; promover a reforma curricular dos cursos de licenciatura e estimular a renovação pedagógica, de forma a assegurar o foco no aprendizado do aluno, dividindo a carga horária em formação geral, formação na área do saber e didática específica e incorporando as modernas tecnologias

de informação e comunicação, em articulação com a base nacional comum dos currículos da educação básica.

Para atingir essas metas, o governo, por meio do Ministério da Educação e regulamentado pela Portaria nº 522, em 09/04/1997, cria o PROINFO, inicialmente denominado de Programa Nacional de Informática na Educação, com a finalidade de promover o uso da tecnologia como ferramenta de enriquecimento pedagógico no ensino público fundamental e médio. A partir de 2007, o PROINFO passou a ser Programa Nacional de Tecnologia Educacional, tendo como principal objetivo promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica. O funcionamento do PROINFO se dá de forma descentralizada, existindo em cada unidade da Federação uma Coordenação Estadual, e os Núcleos de Tecnologia Educacional, dotados de infraestrutura de informática e comunicação que reúnem educadores e especialistas em tecnologia de *hardware* e *software*.

Os projetos e programas contidos no PROINFO são: Projeto Um Computador por Aluno (UCA); Programa Um Computador por Aluno (PROUCA); Programa Banda Larga nas Escolas (PBLE); e o mais recente: Tablets Educacionais.

### **3 SUGESTÃO PARA A REFORMA EDUCACIONAL**

Segundo Kozma (2008), o objetivo de uma reforma educacional é desenvolver capacidades nos estudantes, escolas, professores e comunidades para criar, compartilhar e usar novos conhecimentos, de tal forma que a criação do conhecimento individual e organizacional, aprendizagem, e melhoria tornam-se atividades contínuas e autossustentadas. Estas capacidades apoiam uma mudança qualitativa na economia. A capacidade dos trabalhadores individualmente e para a sociedade em conjunto para pensar de forma criativa e inovadora e para criar continuamente, compartilhar e utilizar novos conhecimentos leva não só a melhores maneiras de fazer as coisas antigas, mas também novas maneiras de fazer as coisas inteiramente novas, resultando em transformação econômica e no crescimento sustentado.

Para isso, o autor examina implicações dessas abordagens na reforma educacional, como: mudanças no currículo, na proposta pedagógica, nas avaliações, no desempenho dos professores, e na estrutura da escola.

Os currículos têm tradicionalmente focado no escopo e na sequência de conteúdos que devem ser abrangidos por um programa educacional. Estes são codificados como fatos, conceitos, princípios e procedimentos relativos à Matemática, Biologia, História, Língua, e assim por diante. Muitas vezes compreender e trabalhar nas ideias dos alunos é sacrificado devido à quantidade de conteúdos que devem ser cumpridos, uma vez que as escolas enfatizam a memorização de fatos e procedimentos específicos fora do contexto de seu uso no mundo real e para além das experiências que os alunos podem trazer com eles para a sala de aula e as necessidades das comunidades a que eles retornam. É necessário revisar o currículo para preparar melhor os alunos para o mundo do trabalho. Os alunos aprendem melhor quando as metas curriculares são construídas dentro de seus próprios interesses e experiências cotidianas e eles estão melhor preparados para o mundo fora da escola quando essas metas estão ligadas às condições e necessidades da comunidade. Isto implica que as escolas e até mesmo os professores devam ter um certo grau de flexibilidade no quadro curricular para ajustar objetivos instrucionais para os interesses de grupos particulares ou alunos individuais e objetivos da comunidade e necessidades das empresas locais. Como consequência, as metas curriculares relacionadas com Matemática, Ciências, Estudos Sociais e Literatura podem ser um pouco diferentes para os estudantes rurais do que alunos de áreas urbanas e para os de diferentes origens culturais, com base nas necessidades sociais e econômicas de suas comunidades locais.

No método de ensino e aprendizagem tradicional, os professores são as principais fontes de conhecimento, que transmitem aos estudantes os quais recebem passivamente e registram esse conhecimento na memória. A reforma pedagógica propõe que os estudantes estejam ativamente empenhados em aplicar seus novos conhecimentos para a solução de tarefas complexas. Professores devem apoiar a aprendizagem do aluno na individualização, olhando para as necessidades dos alunos, abordando equívocos que possam ter, e fornecendo o tempo que os alunos precisam aprender. No entanto, mover o sistema de educação para um sistema que estimule a criação do conhecimento, envolve uma participação mais profunda dos estudantes na sua própria aprendizagem. Aprender a aprender deve ser tanto uma meta como uma prática de sala de aula.

Enquanto avaliações tradicionais dependem de múltipla escolha ou de preencher as respostas em lacunas que favoreçam os níveis mais baixos de conhecimento; avaliações e projetos de desempenho proporcionam aos estudantes, avaliações que examinam níveis mais elevados de conhecimento e são mais parecidos com os tipos de avaliações que estes

encontram no mundo real. Avaliações de desempenho são particularmente úteis na exibição de conhecimentos e seus processos cognitivos e sociais e esta informação pode ajudar os professores no planejamento das intervenções subsequentes. Autoavaliação e avaliação por pares podem ser, particularmente, importantes no apoio ao desenvolvimento de competências metacognitivas e melhoria contínua. Com a orientação de professores, os estudantes as usam para desenvolver habilidades e, assim monitorar seu próprio progresso. Da mesma forma, quando professores compartilham metas e planos de ensino, observando a prática do outro, e apoiando-se nos esforços mútuos de desenvolvimento profissional, criam expectativa de ensino de qualidade, valor fundamental para a escola. Usado desta forma, as reformas de avaliação melhoraram o desempenho de professores e a aprendizagem dos alunos.

Quanto ao desenvolvimento profissional de professores que precisam além da compreensão do conteúdo o conhecimento pedagógico sobre como os estudantes aprendem o conteúdo e como ele pode ser melhor ensinado. A transformação da educação exige que os professores se envolvam na aprendizagem autossustentada, na criação do conhecimento, na inovação e no compartilhamento do conhecimento. A este respeito, os pesquisadores defendem uma abordagem para desenvolvimento profissional de professores que constrói uma comunidade de prática focada na melhoria contínua. Com esta abordagem, os professores trabalham em conjunto, dentro de áreas e em todas as escolas, para identificar problemas de prática, de forma colaborativa gerado e experimentar soluções, partilhar recursos e melhores práticas, e construir um corpo de conhecimentos profissionais que influencia sala de aula.

Quanto à organização escolar, as escolas tradicionais são estruturas hierárquicas com a prática de sala de aula dos professores rigidamente controladas por inspetores curriculares e diretores. Nas escolas, reestruturados para a compreensão, os estudantes trabalham juntos em projetos estendidos e engajados e os professores trabalham com os estudantes e os seus colegas sobre a concepção de um ambiente que apoia a aprendizagem. Estas práticas são facilitadas por mudanças estruturais na escola, como para permitir a flexibilidade de encontros dos estudantes ou alterar o calendário escolar para permitir mais tempo em atividades relativas a projetos.

Considerando estas abordagens, Kozma (2005) apontou quatro tipos de aplicações para as TIC na educação:

- Com a finalidade de serem utilizadas para melhorar a entrega e o acesso à educação: A tecnologia pode ser usada para melhorar a forma que os métodos de instrução são entregues, tornando a instrução mais eficiente, menos dispendiosa e mais acessível. Por exemplo, elas podem ter importantes



contribuições nas zonas rurais e para os países menos desenvolvidos, onde o acesso à educação é muitas vezes limitado. Os alunos podem ter acesso a uma vasta gama de recursos multimídia, relacionados a eventos atuais, Ciência, Estudos Sociais e Cultura. Os professores podem ter acesso a materiais curriculares e outros recursos.

- Com foco na aprendizagem: ao aprender competências em TIC, os estudantes tomam-se mais bem preparados para o trabalho no qual envolve cada vez mais a utilização das tecnologias.
- Com base no apoio à compreensão do aluno: As TIC podem ser utilizadas para melhorar a compreensão dos estudantes na resolução de problemas complexos e reais que atravessam as fronteiras disciplinares, aumentar a qualidade da educação e, conseqüentemente, aumentar o impacto da educação sobre a economia.
- No apoio a criação de conhecimento, tecnologia, inovação tecnológica e compartilhamento do conhecimento podem contribuir para a transformação do sistema de ensino, para o crescimento econômico sustentado e para o desenvolvimento social. A tecnologia pode ser usada, juntamente com reformas pedagógicas, curricular e de avaliação para apoiar o processo de criação de conhecimento em que os alunos e professores podem definir seus próprios objetivos, planejar suas atividades de aprendizagem, construir sobre as ideias uns dos outros e assim criar novos conhecimentos.

## 4 CONCLUSÃO

O mundo em que vivemos é cada vez mais sofisticado, multifacetado e diversificado. As pessoas precisam de habilidades de aprendizagem de alto nível para agir, responder, aprender e adaptar-se a circunstâncias em constante mudança. Enquanto o mundo cresce cada vez mais complexo, o sucesso e a prosperidade será ligada à capacidade das pessoas de pensar, agir, adaptar-se e comunicar-se de forma criativa (CULP; HONEY; MANDINACH, 2003).

Esse estudo apresentou um resumo das Políticas Educacionais adotadas por países com maior desempenho no sistema escolar, segundo a OCDE, e as adotadas na América do Sul. Devido à incorporação das tecnologias digitais no cotidiano das pessoas, que por sua vez

tem causado uma constante mudança em todos os setores da economia, esse trabalho enfatizou a contribuição das TIC para uma reforma educacional capaz de preparar um indivíduo para os novos desafios desse século.

Como o mundo esta mudando rápido, o que é novo hoje pode estar obsoleto amanhã, criar Políticas e Programas Educacionais capazes de preparar um indivíduo a aprender a aprender, tornar-se autônomo e capaz de criar, passou a ser considerado prioridade em muitos países.

Entretanto, observamos que não basta equipar escolas com computadores, há necessidade de implementar uma política forte, integrada e coordenada em torno de metas e visões claras, como foi o caso de Cingapura e Finlândia.

Há necessidade de uma reforma educacional, que prepare os indivíduos para o mercado de trabalho, assim como enfatiza os estudos nos Países Europeus. Essa reforma educacional envolve flexibilidade no currículo, na proposta pedagógica, nos métodos de avaliação, na estrutura organizacional e principalmente na profissionalização do professor, como um agente ativo e inovador.

É claro que nos países em desenvolvimento, onde os recursos são escassos, os formuladores de políticas devem priorizar investimentos, implantar políticas de inclusão social para diminuir as diferenças sociais. Entretanto, parcerias com o setor privado podem ser uma boa alternativa para apoiar uma mudança sustentada.

Outro fator imprescindível é a criação de indicadores mensuráveis, que possam monitorar e avaliar os resultados, pois investimentos públicos exigem um retorno significativo em termos de educação, social e benefícios econômicos. Planos de desenvolvimento nacional deve especificar uma trajetória clara de resultados esperados. Medidas tanto do processo de implementação quanto do resultado devem ser utilizados para monitorar continuamente o progresso dos programas em direção a objetivos e fornecer informações aos responsáveis políticos que podem ser utilizados para refinar políticas e programas e ajustar trajetórias. Desta forma, as políticas e os programas iniciais podem ser moldados para assegurar coordenação permanente e promover mudanças fundamentais na educação, na sociedade e na economia.

## **5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CULP, Katie McMillan; HONEY, Margaret; MANDINACH, Ellen. A retrospective on twenty years of education technology policy. **Journal of Educational Computing Research**, v. 32, n. 3, p. 279-307, 2005.

EZELL, Stephen; ANDES, Scott. ICT R&D policies: an international perspective. **Internet Computing, IEEE**. v. 14, n. 4, p. 76-80, 2010. Disponível em: <<http://www.itif.org/files/ICTRandD.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2015.

FURTADO, Paula. Ensino híbrido incentiva autoaprendizagem no Japão. **Porvir**. Disponível em: <<http://porvir.org/ensino-hibrido-incentiva-autoaprendizagem-japao/>>. Acesso em: 24 abr. 2016.

KOZMA, Robert B. **National Policies that Connect ICT-Based Education Reform to Economic and Social Development**. **Human Technology**, v 1 (2), p. 117-156. 2005. Disponível em: <<http://www.humantechnology.jyu.fi>>. Acesso em: 24 abr. 2016.

KOZMA, Robert B. Comparative Analysis of Policies for ICT in Education Center for Technology in Learning, en SRI International. J. Voogt y G. Knezek (eds.): International handbook of information technology in primary and secondary education. Berlín: **Springer Science**. Traducción propia. 2008. Disponível em: <<http://robertkozma.com/?q=node/5>>. Acesso em: 24 abr. 2016.

SMITH Megan. Computer Science For All. **The WHITE HOUSE**. Disponível em: <<https://www.whitehouse.gov/blog/2016/01/30/computer-science-all>>. Acesso em: 24 abr. 2016.

VACCHIERI, A. **Estado del arte sobre la gestión de las políticas de integración de computadoras y dispositivos móviles en los sistemas educativos**. UNICEF Argentina, v. 10. 2013.

YOON, Taek Dong; SOUZA, Nali de Jesus. Uma análise empírica sobre os fatores do desenvolvimento econômico da Coreia do Sul: 1961-1990. **Estudos econômicos**, 2001, 321-367

WASSERMANN Rogerio. China moderniza educação para garantir liderança econômica. **BBC Brasil**. Disponível em: <[http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2009/04/090402\\_china\\_modernizacao.shtml](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2009/04/090402_china_modernizacao.shtml)>. Acesso em: 24 abr. 2016.

## ARTIGO 3

Artigo submetido à Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia

Situação: Aguardando designação

A formatação original foi alterada para oferecer harmonia textual da tese.

### TECNOLOGIA DIGITAL NA ESCOLA: CONTRIBUIÇÕES DO SETOR DE TIC PARA APOIO AO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Karina Domingues Bressan Vidal<sup>1</sup>  
Ivan Rocha Neto<sup>2</sup>

#### RESUMO

O propósito deste trabalho é estudar a contribuição do setor nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no desenvolvimento de ferramentas que apoiam o processo ensino-aprendizagem. Foram pesquisadas vinte e três Empresas e dois Institutos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) que investiram em P&D em TIC na área educacional. A pesquisa mostrou que as Empresas e os Institutos têm desenvolvido ferramentas que apoiam o processo de ensino-aprendizagem, possuem capacidade técnica para criar soluções modernas e estão alinhadas com as inovações mundiais. No que tange ao Governo Federal, os gestores consideram que as TIC têm um papel muito importante para preparar o aluno para o mercado de trabalho. Entretanto, o foco do Ministério é o aluno e não as ferramentas; reconhecem que o grande gargalo atual é o acesso e a qualidade da internet nas escolas, mas ainda persiste o grande problema que é a falta de recursos financeiros.

**Palavras-Chave:** Escola. Tecnologia da Informação e Comunicação. Educação. Ensino. Aprendizagem.

#### ABSTRACT

The purpose of this study is to study the contribution of the national Information and Communication Technology (ICT) sector in the development of tools that support the teaching-learning process. Twenty-three companies and two research and development institutes (R & D) were investigated, which invested in ICT R&D in the educational area. Research has shown that companies and institutes have developed tools that support the teaching-learning process, have the technical capacity to create modern solutions and are in line with global innovations. As far as the Federal Government is concerned, managers

---

<sup>1</sup> Mestre e Doutoranda da Universidade do Rio Grande do Sul (UFRGS) – <karina.vidal@mctic.gov.br>.

<sup>2</sup> Prof. Doutor da Universidade do Rio Grande do Sul (UFRGS) – <ivanrocha@gmail.com>.

consider that ICTs play a very important role in preparing the student for the job market. However, the focus of the Ministry is on the student rather than the tools; Recognize that the current major bottleneck is access to and quality of the internet in schools, but there is still a major problem of lack of financial resources.

**Keywords:** School. Information and Communication Technology. Education. Teaching. Learning.

## INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais têm modificado a forma como as pessoas interagem, agem, pensam e compartilham experiências.

Ademais, por meio da internet, as novas formas de acesso às informações e de produção de conhecimentos têm propiciado importantes inovações em todos os segmentos de uma sociedade. A tecnologia está tão acelerada que é cada vez mais difícil prever o que virá e qual será seu impacto em nosso cotidiano.

Neste contexto, a escola tem um desafio: como educar a nova geração que está completamente imersa na internet e em aparelhos tecnológicos, uma vez que esta é considerada a geração ‘nativa digital’ que nunca viu o mundo sem computador.

Este desafio pode ser transformado em oportunidades no sentido de utilizar as tecnologias disponíveis para transcender velhos métodos e paradigmas, e assim atrair o interesse dos estudantes, proporcionando-lhes uma melhor imersão no conhecimento.

O presente trabalho tem como objetivo estudar a contribuição do setor nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) com o desenvolvimento de equipamentos (*hardware*) e aplicativos (*software*) para a melhoria do processo ensino-aprendizagem.

Para este trabalho foram pesquisadas 23 Empresas e 2 Institutos de Pesquisa e Desenvolvimento que desenvolvem projetos de TIC para o ecossistema educacional nacional.

Como complemento, foram realizadas entrevistas com gestores do Ministério da Educação (MEC) a fim de coletar suas opiniões em relação à importância das tecnologias digitais nas escolas e as políticas atuais do MEC.

Como resultado, a pesquisa junto a Empresas e Institutos mostrou que existem projetos inovadores desenvolvidos localmente, mas seu uso ainda tem obstáculos relativos às deficiências de infraestrutura, como acesso e baixa qualidade de banda larga nas escolas e, mesmo, falta de rede elétrica em algumas escolas públicas rurais. As empresas enfatizaram que o professor é o principal agente de mudanças, logo, é necessário treinamento e motivação

constante, uma vez que o professor além de dominar o conteúdo precisa conhecer a tecnologia.

As entrevistas com o MEC apontaram que os Gestores estão trabalhando no documento conhecido como: Base Nacional Comum Curricular, a ser lançado em 2017, o qual está alinhado com as Políticas Educacionais de Países cuja educação tem índices superiores ao do Brasil. Os dirigentes enfatizaram que “o aluno está no centro das atenções”, e “que o papel do MEC não é criar inovação de ferramentas, mas sim preparar os alunos para utilizarem as ferramentas e assim estarem preparados para o mercado de trabalho”. Reconhecem a importância do uso efetivo das tecnologias como apoio no processo ensino-aprendizagem, entretanto identificam que o grande gargalo atual é o acesso e a qualidade da internet nas escolas e a falta de recursos financeiros do governo para implantação de infraestrutura adequada.

## **TECNOLOGIA DIGITAL NA ESCOLA**

O termo TIC engloba todas as tecnologias, inclusive as mais antigas como a televisão, jornal, rádio. Neste artigo, será utilizado TIC para as novas tecnologias digitais, ou seja, para dispositivos que permitam a navegação pela internet como tablet, *smartphones*, computadores.

O espaço escolar está imerso nas ferramentas de TIC, seja por intermédio dos alunos com seus celulares, computadores portáteis, *smartphones*, tablets, seja nas salas de aula com projetores, computadores, lousas digitais.

Como afirma Lévy (2010) “não se trata de se adaptar às novas tecnologias, mas sim de acompanhar a mutação da civilização global”.

Enquanto o Século XX foi marcado pelos grandes avanços na compreensão da cognição (processos mentais, percepção, memória), o Século XXI está explorando o desenvolvimento das denominadas Ciências da Aprendizagem. Nesse sentido, os cientistas estão pesquisando como as tecnologias podem contribuir para a transformação dos modelos pedagógicos.

Neste novo século, o conceito de ensino como mera transmissão de conteúdo cede lugar para as novas abordagens que possibilitem o desenvolvimento das competências dos estudantes para operar sobre os conteúdos. A pergunta fundamental do currículo “passa a não

ser o que os estudantes sabem e sim o que são capazes de fazer com o que sabem”. (VOCKLEY, 2007).

Para Mercado (2002), “o objetivo de introduzir novas tecnologias na escola é para fazer coisas novas e pedagogicamente importantes que não se pode realizar de outras maneiras”, e acrescenta que a escola “passa a ser um lugar mais interessante que prepararia o aluno para o seu futuro”, estimulando os aprendizes para o desenvolvimento de um conjunto de atitudes e capacidades tais como saber aprender, pesquisar, questionar, selecionar informação, construir, comunicar e ganhar autonomia ao longo da aprendizagem, adquirindo, assim, a capacidade de resposta às situações novas que irão encontrar no futuro.

Segundo o mesmo autor, a tecnologia também ajuda a prepará-los para o aprendizado ao longo da vida, bem como para o entretenimento e para o trabalho fora do ambiente escolar.

O autor enfatiza a importância do professor para guiar o aluno nesta caminhada, e menciona que:

Ao professor cabe o papel de estar engajado no processo consciente não só das reais capacidades da tecnologia do seu potencial e de suas limitações para que possa selecionar qual a melhor utilização a ser explorada num determinado conteúdo. (MERCADO,2002).

Para autores como Lévy (1999) e Kenski (2003) um dos grandes desafios da escola é viabilizar um espaço de crítica em relação ao uso e apropriação dessas TIC em toda a sua potencialidade, principalmente em relação às novas formas de lidar com o conhecimento e a aprendizagem.

Segundo estes autores, usar o *software* pelo *software* implica em enfraquecer a prática pedagógica, mantendo uma postura tradicional frente ao processo de ensinar e aprender, que o limita à transmissão de informações, onde o aluno recebe os pacotes cheios de conteúdo, caracterizando a velha educação tradicional, cuja única diferença é a presença do som, imagem e texto. Trata-se de uma grande mixagem, por tornar inicialmente atrativa a navegação pelo *software*, mas é logo preterida por se tornar chata, limitada, cansativa e repetitiva.

Para Takahashi (2000), não nos cabe pensar em uma educação pautada apenas na reprodução e sim:

Investir na criação de competências suficientemente amplas que lhes permitam ter uma atuação efetiva na produção de bens e serviços, tomar decisões fundamentadas no conhecimento, operar com fluência os novos meios e ferramentas em seu trabalho, bem como aplicar criativamente as novas mídias, seja em usos simples e rotineiros, seja em aplicações mais sofisticadas. Trata-se também de formar os indivíduos para aprender a aprender, de modo a serem capazes de lidar

positivamente com a contínua e acelerada transformação da base tecnológica. (TAKAHASHI, 2000).

Para Lévy (2010) estar *on-line* não significa estar incluído na cibercultura, isto é, na cultura da ciência voltada para uma tecnologia avançada. Ademais, a integração das TIC não garante por si só eficácia pedagógica, ou seja, não só existem ferramentas que são maus produtos pedagógicos como também há muito boas ferramentas, mas cujas utilizações pedagógicas estão aquém do esperado.

Se a internet já traz todo o conteúdo pronto, os professores podem utilizar melhor o tempo disponível em sala de aula para ensinar o aluno a estimular o pensamento, criar habilidades de manipular a informação mais do que simplesmente absorver, integrar-se com a comunidade local e a resolver problemas. O desafio passa a ser como integrar as inovações na educação.

Segundo Lévy (2012), a escola perdeu o monopólio do conhecimento e pela primeira vez na história da humanidade, a maioria das competências adquiridas por uma pessoa no começo de seu percurso profissional serão obsoletas no fim de sua carreira.

A segunda constatação do autor, fortemente ligada à primeira, concerne à nova natureza do trabalho, na qual a parte de transação de conhecimentos não para de crescer. Trabalhar equivale cada vez mais a aprender, transmitir saberes e produzir conhecimentos (LÉVY, 2012).

Terceira constatação de Lévy: o ciberespaço suporta tecnologias intelectuais que ampliam, exteriorizam e alteram muitas funções cognitivas humanas: a memória (bancos de dados, hipertextos, fichários digitais [numéricos] de todas as ordens), a imaginação (simulações), a percepção (sensores digitais, telepresença, realidades virtuais), os raciocínios (inteligência artificial, modelização de fenômenos complexos). (LÉVY, 2012).

Quanto aos benefícios das TIC no processo ensino-aprendizagem, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) recomenda, em sua publicação (UNESCO, 2013), a inserção dos dispositivos móveis, como tablets e *smartphones* no ambiente social e, aponta 13 vantagens que serão adquiridas ao inseri-los: expandir o alcance e a equidade da educação; facilitar a aprendizagem individualizada; fornecer retorno e avaliação imediatos; permitir a aprendizagem a qualquer hora, em qualquer lugar; assegurar o uso produtivo do tempo em sala de aula; criar novas comunidades de estudantes; apoiar a aprendizagem fora da sala de aula; potencializar a aprendizagem sem solução de continuidade; criar uma ponte entre a aprendizagem formal e a não formal; minimizar a



interrupção educacional em áreas de conflito e desastre; auxiliar estudantes com deficiências; melhorar a comunicação e a administração; melhorar a relação custo-eficiência.

Esse trabalho explora as TIC como um forte agente de mudanças entre as práticas educativas, pois, corroborando com Sarkar (2012), TIC não é apenas uma técnica para o desenvolvimento educacional, mas também uma forma de desenvolvimento socioeconômico de uma nação.

## **NOVAS METODOLOGIAS DE ENSINO**

Para Nérice (1978), a metodologia do ensino pode ser compreendida como um ‘conjunto de procedimentos didáticos, representados por seus métodos e técnicas de ensino’, esse conjunto de métodos é utilizado com o intuito de alcançar objetivos do ensino e de aprendizagem, com a máxima eficácia e, por sua vez, obter o máximo de rendimento.

Para Moran (2013), as metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos, se o objetivo é tornar o aluno proativo, é necessário adotar metodologias que os envolva em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se o objetivo é torná-los criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa.

Segundo Amaral (2004) modernas pedagogias têm apontado na direção da aprendizagem ativa, do trabalho coletivo, da participação, da pesquisa e da construção do conhecimento.

Em uma aprendizagem ativa, o aluno deixa de ser apenas o ouvinte (passivo) de uma aula expositiva e passa a falar, perguntar, interagir, pensar, compartilhar informações com o professor e com os colegas.

A utilização das TIC na Educação cria pré-requisitos para usar uma nova abordagem e técnicas a fim de implementar a aprendizagem ativa.

Relacionou-se abaixo novas práticas, recursos e tendências pedagógicas que têm utilizado as TIC no ambiente de aprendizagem:

- Aprendizagem Adaptativa ou Ambiente Pessoal de Aprendizagem: Trata-se de um método educacional que utiliza computadores como estratégia para promover interações de ensino e mediar a aprendizagem de acordo com as necessidades específicas de cada aluno. Busca transformar o aluno de receptor

passivo de informação ao colaborador no processo educativo (MITTLER, 2003). O desafio da aprendizagem adaptativa é proporcionar qualidade de ensino e aprendizagem para muitos e não apenas para alguns.

- **Aprendizagem baseada em Projetos:** É uma metodologia de aprendizagem em que os alunos se envolvem com tarefas e desafios para desenvolver um projeto ou um produto. A aprendizagem baseada em projetos integra diferentes conhecimentos e estimula o desenvolvimento de competências, como trabalho em equipe, protagonismo e pensamento crítico. Tudo começa com um problema ou questão que seja desafiadora, que não tenha resposta fácil e que estimule a imaginação. O método faz com que o aluno tenha um papel ativo para o seu aprendizado.
- **Gamificação ou Aprendizagem Baseada em Jogos:** Consiste em usar elementos de jogos (mecânica, estética e pensamento de jogo) para motivar alunos a atingir um objetivo e assim promover o aprendizado. Na educação, a Gamificação funciona para despertar interesse, aumentar a participação, desenvolver criatividade e autonomia, promover diálogo e resolver situações-problema. Segundo Kapp (2012) o uso da mecânica de jogos aumenta a habilidade para aprender novos conhecimentos em 40%. Existem vários jogos disponíveis na internet como: Socrative, Kahoot! FlipQuiz, Duolingo, Ribbon Hero, ClassDojo and Goalbook.
- **A Realidade Aumentada (RA):** Consiste em utilizar a sobreposição de dados em 3D (três dimensões) para proporcionar experiências mais interativas e construtivas na educação.
- **Realidade Virtual (RV):** Consiste em programas de computador que simulam a presença física de pessoas e objetos para gerar experiências sensoriais realistas, em um mundo alternativo. Por exemplo, permite que a pessoa experimente sensações que a maioria das pessoas nunca sentirá, como mergulhar no fundo do oceano ou estar em tempos coloniais ou visitar as grandes maravilhas do mundo.
- **Makerspaces ou Ambientes Colaborativos:** Consiste em um local físico onde as pessoas se reúnem para compartilhar recursos e conhecimentos, trabalhar em projetos, rede e construir protótipos ou produtos. Auxilia os estudantes a realizar suas ideias, em práticas que utilizam, por exemplo, ferramentas como impressoras 3D, robótica e aplicações de modelagem em 3D. Seu diferencial

está na produção compartilhada e cooperativa e na investigação de problemas criativos por estudantes.

- Sala de aula invertida: Ocorre uma inversão do método de ensino tradicional, ao invés do professor passar o conteúdo na sala de aula, ele disponibiliza o conteúdo na internet para que o aluno absorva o conteúdo em casa e utilize o tempo da sala de aula com discussões, para tirar dúvidas e trabalhar em grupo.
- Sala de aula mista: combinar o ensino a distância (ferramentas de EAD) com o ensino presencial.
- Aprendizagem Baseada em Problema: os estudantes trabalham com o objetivo de solucionar um problema real ou simulado a partir de um contexto. Trata-se, portanto, de um método de aprendizagem centrado no aluno, que deixa o papel de receptor passivo do conhecimento e assume o lugar de protagonista de seu próprio aprendizado por meio da pesquisa (SOUZA; DOURADO, 2015).
- Educação a Distância (EAD): É o ensino-aprendizagem onde professores e alunos estão conectados por meio de tecnologias, como a Internet. (MORAN, 2002)
- Laboratórios móveis: São laboratórios instalados em caminhões, que tem como objetivo beneficiar tanto os alunos como a comunidade escolar.
- Aplicações e Conteúdo em Nuvem: Trata-se da utilização de armazenar os conteúdos em servidores compartilhados e interligados pela internet e não mais localmente. Os grandes benefícios de utilizar esse método de armazenamento são a economia por parte da instituição de ensino e maior acesso à informação por parte dos estudantes.
- Conteúdo Aberto: Os MOOCs (Massive Online Open Courses, ou Cursos Massivos e Abertos *Online*) são uma tendência natural em que grandes universidades passem a disponibilizar e produzir conteúdo para a web. A tendência é que surjam, também, espaços *online* nos quais professores de todo o mundo possam contribuir com conteúdo científico e compartilhar conhecimento livremente.
- Análise de Dados para Melhorar o Ensino: Com as informações obtidas por meio de ferramentas como o Blackboard AnalyTIC, gestores podem consultar uma série de informações sobre os estudantes, como: as dificuldades que apresentam, formato que aprendem melhor, nível de interações e horários mais

produtivos. Com estas informações é possível reestruturar os cursos, além de personalizar os métodos de ensino.

## POLÍTICAS PÚBLICAS “PROINFO” E “LEI DE INFORMÁTICA”

No que tange às Políticas Públicas Brasileiras para promover a inclusão digital, o Ministério da Educação (MEC) regulamentou por meio da Portaria nº 522/1997 o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), com a finalidade inicial de promover o uso da tecnologia como ferramenta de enriquecimento pedagógico no ensino público fundamental e médio. Em 2007, por meio do Decreto nº 6.300, o ProInfo passou a ser Programa Nacional de Tecnologia Educacional, tendo como principal objetivo promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica.

O ProInfo Integrado está articulado à distribuição dos equipamentos tecnológicos nas escolas e à oferta de conteúdos e recursos multimídia e digitais. Fazem parte do Programa os seguintes projetos e programas:

- Projeto Um Computador por Aluno (UCA): O objetivo deste projeto é a distribuição de computadores portáteis aos alunos da rede pública de ensino. O projeto nasceu dos pesquisadores da Media Lab Massachusetts Institute of Technology (MIT) que criaram a organização não governamental One Laptop per Child (OLPC), cujo objetivo era desenvolver um computador com alta tecnologia e baixo custo em larga escala. Em 2007, o projeto foi implementado em cinco escolas públicas do Brasil.
- Programa Banda Larga nas Escolas (PBLE), Decreto nº 6.424/2008: Cujo propósito é instalar infraestrutura de rede para suporte à conexão à internet em todos os municípios brasileiros e conectar todas as escolas públicas urbanas.
- Projeto Computador Portátil para Professores, Decreto nº 6.504/2008: Promover a inclusão digital de professores ativos da rede pública e privada de educação básica, profissional e superior. O MCT/SEPIN participou do Grupo de Trabalho, gerenciado pelo Gabinete da Presidência e formado pelo MEC, Correios, Banco do Brasil (BB) e Caixa Econômica Federal (CEF), que implantaram o projeto. O objetivo seria facilitar aos professores a compra de *notebooks* por meio de financiamentos do BB e CEF
- Tablets: Distribuição de tablets para professores de escolas de ensino médio.

Quanto aos incentivos para fabricação no território nacional destes equipamentos: computadores, tablets, lousa digital etc. O Brasil conta com a Lei de Informática (Lei nº

8.248/1991, regulamentada pelo Decreto nº 5906/2006), um dos principais mecanismos de estímulo à competitividade industrial e à capacitação em tecnologia do setor de TIC. As empresas que aplicam em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em TIC podem pleitear isenção ou redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para produção de bens de informática e automação.

Para fazer jus à isenção ou à redução do IPI, as empresas devem investir, anualmente, aproximadamente, 4% do seu faturamento em produtos incentivados pela Lei em atividades de P&D em TIC a serem realizadas no País.

Como resultado destas aplicações são desenvolvidos diversos tipos de projetos, estes voltados para área da educação, saúde, energia, automação comercial, automação industrial, transporte, comunicação, entre outros.

Em 2010, o Governo criou o Decreto nº 7174/2010 o qual regulamentou o poder de compra por Órgãos da União, estabeleceu preferência para contratação de produtos de TIC com tecnologia desenvolvida no País e/ou produtos que são fabricados no País, de acordo com a Lei de Informática.

A Secretaria de Política de Informática (SEPIN), do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) é a responsável pela gestão da Lei de Informática. A relação total das 600 empresas habilitadas à Fruição dos Incentivos Fiscais da Lei encontra-se disponível no sítio do MCTIC através do seguinte endereço eletrônico: <[www.mct.gov.br/sepin](http://www.mct.gov.br/sepin)>.

Vale a pena destacar que as empresas que foram contempladas no edital do MEC são, também, contempladas pela Lei de Informática.

## **A PESQUISA**

A pesquisa teve como objetivo estudar a contribuição do setor nacional de TIC no desenvolvimento de ferramentas para a melhoria do processo ensino-aprendizagem.

Para atingir este objetivo, foi realizada (i) revisão na literatura sobre a mudança do Processo de Ensino-Aprendizagem com a chegada das tecnologias digitais; (ii) o estado da arte em ferramentas (*hardware* e *software*) utilizados na área educacional; (iii) revisão na literatura referente as Políticas Públicas da área educacional adotadas no Brasil e no mundo.

A pesquisa foi qualitativa, do tipo estudo de caso e descritiva, apoiada por entrevistas semiestruturadas por telefone e questionário.

O público da pesquisa foi composto por intervenientes na gestão das Empresas habilitadas à Fruição dos Incentivos Fiscais da Lei de Informática que aplicaram recursos na área educacional e Institutos de P&D credenciados para executar projetos para estas Empresas.

Ressalta-se que, devido ao sigilo dos dados, obteve-se apenas o Nome da Empresa que reportou os projetos e o título do Projeto. Os dados quantitativos foram agrupados. Não foram considerados projetos de capacitação de equipe, cuja categoria foi classificada pela empresa como treinamento, uma vez que não faz parte do escopo deste trabalho identificar projetos destinados à capacitação da equipe interna e sim o desenvolvimento de ferramentas (equipamentos e programas) educacionais.

O questionário direcionado à empresa foi formado por quatro eixos estruturantes: Interno; Portfólio de Ferramentas; Governo; Externo.

- No eixo Interno, a pesquisa abordou questões referentes à área de atuação da empresa, alcance da empresa em relação à área educacional, equipe de profissionais qualificados atuantes nos projetos, gestão de implantação dos projetos e preocupação da empresa em medir resultados alcançados.
- No eixo Portfólio de Ferramentas, buscou-se levantar as principais ferramentas computacionais desenvolvidas pelas empresas, tanto referente aos equipamentos quanto aos *softwares*. Além das ferramentas, aspectos referentes à contribuição da ferramenta para o ensino e aprendizagem foram abordados.
- No eixo Governo, procurou-se identificar a relação da empresa com as diretrizes do MEC.
- No eixo Externo, buscou-se identificar se a solução desenvolvida pela empresa tem alcance no mercado exterior ou se a empresa tem buscado novos horizontes.

Quanto aos Institutos de P&D, apenas foi utilizado na pesquisa as questões pertencentes ao eixo Portfólio de Ferramentas.

Por questões de sigilo, os nomes das empresas e institutos que foram objeto de estudo não serão citados neste trabalho. Fotos dos produtos foram obtidas da internet.

Quanto ao MEC, a pesquisa foi realizada na Secretaria de Educação Básica (SEB) em 2016.

Semelhante ao questionário das empresas, o questionário com o MEC foi estruturado em 3 eixos: Interno; Intersetoriais e Interministeriais; Empresas.

- No eixo Interno, buscou-se obter a visão do MEC em relação às TIC.
- Nos eixos Intersetoriais e Interministeriais, buscou-se identificar se o MEC tinha conhecimento da Política de TIC e dos projetos em P&D, oriundos da Lei de Informática.
- No eixo Empresas, buscou-se identificar se o MEC tinha parceiros para o desenvolvimento das ferramentas utilizadas nas Escolas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para obter os projetos voltados para área educacional, foram realizados filtros na base de dados da SEPIN, utilizando as seguintes palavras-chave: educar; educação; escola; aprendizagem; professor; pedagógico; currículo; projetor; mesa digital; lousa. Foram excluídos da somatória os projetos referentes a capacitação e treinamento de equipes por não fazerem parte do escopo da pesquisa, uma vez que a pesquisa buscou identificar as ferramentas desenvolvidas pelas Empresas e Institutos.

A Tabela 1 representa a quantidade total de projetos de P&D em TIC reportados anualmente pelas Empresas que usufruem da Lei de Informática à SEPIN referente aos anos bases de 2012 a 2015 (ano base de execução dos projetos) e a quantidade de projetos voltados para área educacional, de acordo com o filtro aplicado na base de dados.

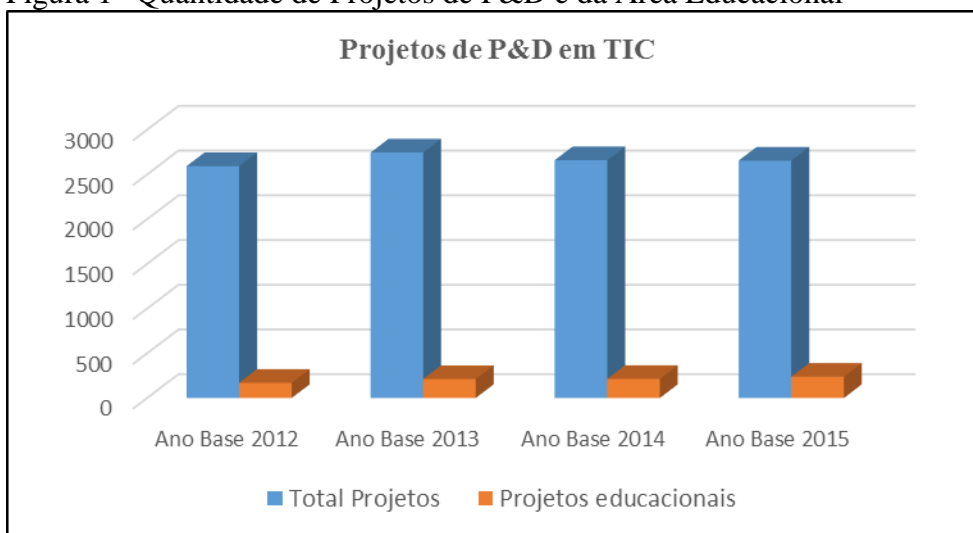
Tabela 1: Resultado Consolidado de Projetos

	<b>Ano Base 2012</b>	<b>Ano Base 2013</b>	<b>Ano Base 2014</b>	<b>Ano Base 2015</b>
Projetos de P&D em TIC reportados pelas empresas (total)	2593	2746	2660	2692
Projetos de P&D que contém as palavras chaves pesquisadas (projetos educacionais)	171	212	214	238
<b>Relação entre o Total de Projetos e os Projetos Educacionais</b>	7%	8%	8%	9%

Fonte: Próprios autores



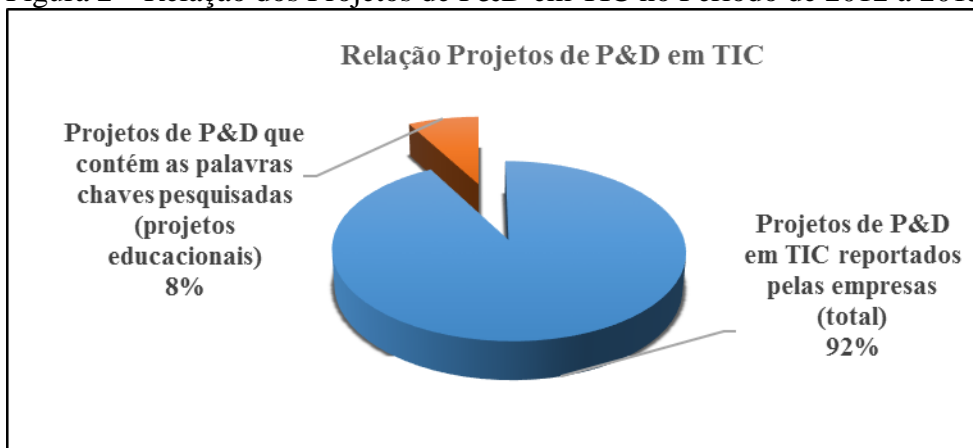
Figura 1– Quantidade de Projetos de P&D e da Área Educacional



Fonte: Próprios autores

O levantamento realizado nos últimos quatro anos mostrou que a razão entre o Total de Projetos executados pelas empresas e os Projetos que foram executados na Área Educacional foi relativamente uniforme (variando de 8%), conforme demonstrado na Figura 2. Ademais, nota-se que, mesmo de forma suave, há um aumento proporcional de aplicações na área educacional.

Figura 2 – Relação dos Projetos de P&D em TIC no Período de 2012 a 2015



Fonte: Próprios autores

No tocante aos valores aplicados pelas empresas, a Tabela 2 apresenta os valores em milhões investidos pelas empresas nos Projetos Educacionais em relação ao valor total aplicado.

Tabela 2 – Valor Projetos de P&D em Milhões

	<b>Ano Base 2012</b>	<b>Ano Base 2013</b>	<b>Ano Base 2014</b>	<b>Ano Base 2015</b>
Valor Projetos de P&D em TIC reportados pelas empresas (total)	1.202,64	1.410,77	1.347,21	1.181,26
Valor Projetos de P&D que contém as palavras chaves pesquisadas (projetos educacionais)	172,89	173,45	95,34	137,85
Relação entre o Total de Projetos e os Projetos Educacionais	14%	12%	7%	12%

Fonte: (Próprios autores. 2016)

A tabela 3 apresenta a relação de Profissionais qualificados que fazem parte da equipe de P&D das empresas.

Tabela 3 – Recursos humanos envolvidos nos projetos da área Educacional

	<b>Ano Base 2012</b>	<b>Ano Base 2013</b>	<b>Ano Base 2014</b>	<b>Ano Base 2015</b>
Quantidade de Recursos Humanos envolvidos pela empresa nos projetos P&D com Formação Superior	1.785	2.245	1.512	1.959
Quantidade de Recursos Humanos envolvidos pela empresa nos projetos P&D com Formação Média	623	528	513	623
Quantidade de Recursos Humanos envolvidos de Instituições com Formação Superior	395	497	345	498
Quantidade de Recursos Humanos envolvidos de Instituições com Formação Média	85	145	104	147

Fonte: Próprios autores

Segundo a Lei de Informática, as atividades de pesquisa e desenvolvimento serão avaliadas por intermédio de indicadores de resultados, tais como: patentes depositadas no Brasil e no exterior; concessão de co-titularidade ou de participação nos resultados da pesquisa e desenvolvimento às instituições convenientes; protótipos, processos, programas de computador e produtos que incorporem inovação científica ou tecnológica; publicações científicas e tecnológicas em periódicos ou eventos científicos com revisão pelos pares; dissertações e teses defendidas; profissionais formados ou capacitados; melhoria das condições de emprego e renda e promoção da inclusão social.

A tabela 4 apresenta indicadores obtidos da consulta realizada.

Tabela 4 – Indicadores de Resultado dos projetos da área Educacional

	<b>Ano Base 2012</b>	<b>Ano Base 2013</b>	<b>Ano Base 2014</b>	<b>Ano Base 2015</b>
Quantidade de Patentes geradas	14	17	25	26
Quantidade de Publicação de Artigos	28	24	43	47
Quantidade de Projetos considerados pela empresa como Projeto Inovador para a empresa (dentro da empresa)	72	90	82	91
Quantidade de Projetos considerados pela empresa como Projeto Inovador no mercado interno	78	97	102	95
Quantidade de Projetos considerados pela empresa como Projeto Inovador internacionalmente	21	25	30	52

Fonte: Próprios autores

Os projetos foram agrupados por empresas e obteve-se o montante de 23. Alguns destes projetos foram realizados com Instituições de Ensino e Pesquisa. Selecionamos 2 Instituídos que aplicaram em projetos educacionais.

Buscou-se na internet informações sobre cada Empresa e Instituto e seus produtos comercializados, uma vez que, aprender sobre a empresa antes de aplicar o questionário é uma forma de adquirir conhecimentos e melhor entendimento dos resultados.

## **RESULTADOS DAS ENTREVISTAS COM AS EMPRESAS**

Após as entrevistas, agrupou-se os tipos de projetos para melhor detalhar os resultados obtidos:

Tabela 5 – Classificação das empresas selecionadas

<b>Classificação das Empresas selecionadas</b>	<b>Qte Empresas</b>
CM – Contract Manufacturer – Contrato de Fabricação	2
Empresas que fabricam equipamentos de mercado para área educacional “produtos educacionais de prateleira”	6
Empresa que adaptou o método pedagógico para utilização no Brasil	1
Empresas que desenvolveram ferramentas inovadoras	14
<b>Total das empresas pesquisadas</b>	<b>23</b>

Fonte: Próprios autores

Nas entrevistas, foram identificados projetos reportados por 2 empresas montadoras de produtos eletroeletrônicos (conhecidas por CM – Contract Manufacturer), ou seja, são empresas especializadas apenas na etapa de fabricação de produtos eletrônicos, geralmente são contratadas por empresas detentoras de uma marca, que por questão interna, terceiriza essa etapa de produção. Os projetos apresentados por estas empresas foram realizados por Institutos de P&D. Logo, os resultados serão apresentados na seção Resultados da Entrevista com Institutos.

Foram destacados também 6 empresas que fabricam produtos de mercado para área educacional, como tablets, projetores, computadores, televisão, lousa digital, dentre outros. São conhecidos como “Produtos educacionais de prateleira”. Geralmente os projetos são desenvolvidos fora do Brasil, há um contrato de fabricação entre as partes e a empresa nacional realiza adaptações ou customizações nas soluções para atender o mercado nacional. As adaptações pesquisadas referem-se a parte ergométrica, alteração da linguagem (da língua estrangeira para o português), programas de configuração dos aplicativos e desenvolvimento de portais para suportar os conteúdos digitais.

Quanto à comercialização, geralmente estas empresas não cobram pelas aplicações desenvolvidas, pois seu foco está na venda do equipamento em si. A venda é realizada por meio de distribuidores, para o mercado nacional, para escolas da rede pública e privada como também para o mercado corporativo. No Brasil, o MEC disponibiliza uma relação de fornecedores e equipamentos habilitados, que auxilia as escolas no momento da compra.

Outro destaque da Tabela 5 é dado para uma empresa que adaptou sua metodologia de desenvolvimento criada nos Estados Unidos para a realidade e para os problemas do mercado nacional. O método pedagógico usado é conhecido como CBL (Challenge Based Learning), e está disponível gratuitamente para a comunidade pedagógica. A experiência nacional gerou uma série de mudanças e adequações em modelo base que foram por sua vez replicados na Itália. Segundo a empresa essas adequações estão hoje em fase de revisão pelo Conselho Global do CBL e em breve estarão documentadas no *site* oficial da metodologia.

Com recursos da Lei de Informática, Empresas e Institutos, criaram um laboratório itinerante, cujo projeto tem por objetivo capacitar estudantes de Instituições de Ensino Superior de Tecnologia da Informação em uma linguagem de programação conhecida como ‘SWIFT’ para plataforma iOS e MAC. Este laboratório digital móvel conta com sala de aula, dispositivos e aplicativos de última geração armazenados na nuvem. Além do curso, os

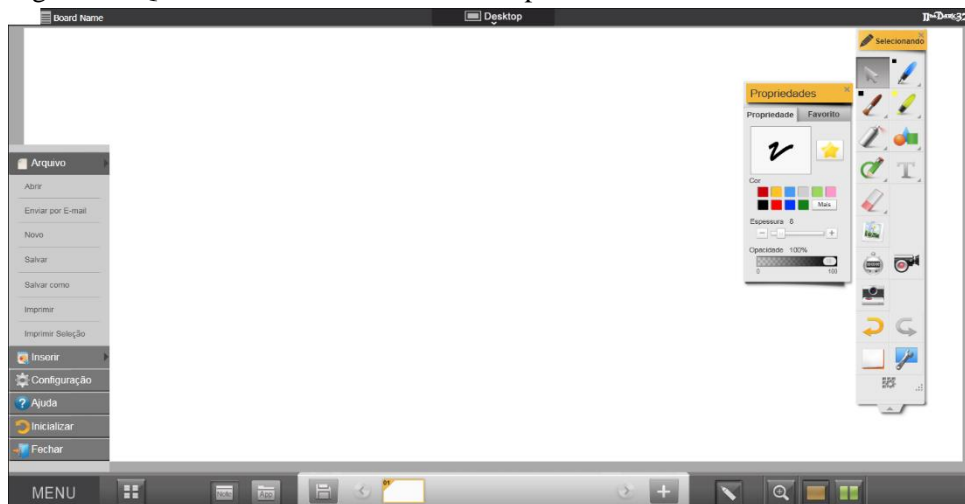
participantes têm a oportunidade de acompanhar oficinas sobre startups e empreendedorismo e, ainda, têm contato com novidades tecnológicas como impressora 3D e óculos de realidade aumentada, por exemplo.

Das 14 Empresas que desenvolveram ferramentas inovadoras, há projetos voltados para inclusão social. Segundo o IBGE (2010), o Brasil tem 45 milhões de Pessoas com Deficiência (PCD), e destes 53,3% estão fora mercado de trabalho. Segundo as empresas, a tecnologia digital, conhecida como Tecnologia Assistiva, é uma grande aliada para ajudar as pessoas com deficiência, e alguns projetos se destacaram na utilização destas tecnologias.

Um dos projetos relevantes de inclusão social foi a criação do Laboratório de Educação a Distância para Pessoas com Deficiência, que teve como principal objetivo pesquisar e desenvolver uma solução que maximize o aprendizado de PCD em um ambiente de ensino a distância. O resultado foi um portal de ensino acessível para deficientes auditivos, físicos e pessoas com baixa-visão e um aplicativo para dispositivos móveis acessível para apoio ao estudo. Ressalta-se que este trabalho gerou artigos publicados.

Quanto aos outros projetos, destaca-se um quadro eletrônico, desenvolvido por meio de software em uma televisão com tela *touch screen*. A empresa enfatizou que o projeto teve problemas devido ao alto custo do *touch screen*.

Figura 3 – Quadro Eletrônico desenvolvido por meio de software



Fonte: (Próprios autores. 2017)

Vale a pena ressaltar que, segundo os integrantes das empresas, quando uma tecnologia é muito nova, ela é geralmente aceita primeiro no mercado corporativo, os principais motivos são o preço (geralmente alto no início) e a facilidade da compra (sem burocracia na aquisição).

Identificou-se na relação das empresas, apenas uma tem foco exclusivo no Ensino Infantil. Segundo o diretor, na percepção da empresa, a criança aprende mais quando se diverte. A ferramenta contém 30 jogos interativos mais 60 livros didáticos com contador de histórias. A aplicação ganhou o prêmio na Alemanha, em Nuremberg, das 30 empresas mais inovadoras na área educacional do mundo.

A ferramenta é interdisciplinar, ou seja, o aluno aprende matérias como matemática/ciências/história/línguas sem perceber que está aprendendo a disciplina em si. Além da tecnologia, aspectos de acessibilidade, conforto, segurança também são considerados como muito importante pela empresa.

Figura 4 – Mesa Digital com jogos educativos



Fonte: [www.playmove.com.br](http://www.playmove.com.br)

Há empresas que têm investido em soluções completas para a sala de aula, desde carteiras adaptativas, *software* para comunicação entre as mesas e a lousa digital interativa, câmeras de documentos, soluções de energia para carregar os equipamentos de forma prática e rápida.

Figura 5 – Soluções completas para sala de aula



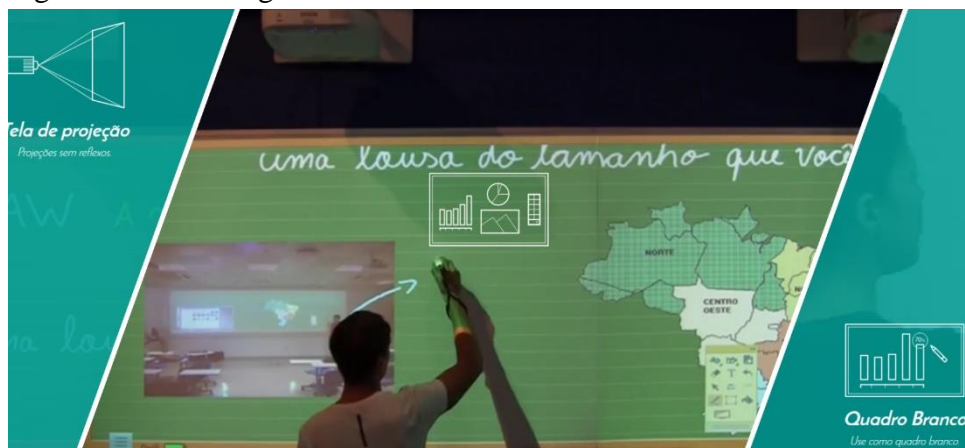
Fonte: (Próprios autores. 2017)

Outro projeto que merece ênfase foi o desenvolvimento de um algoritmo de *software* que faz a leitura dos olhos de cada aluno e é capaz de perceber se o aluno está focado no conteúdo ou está distraído e envia por meio da rede WiFi para o Smartwatch (relógio inteligente) do professor. *On line*, o professor sabe se os alunos estão interessados no conteúdo ou não e pode mudar sua estratégia de ensino instantaneamente. Esta solução gerou patente. Este algoritmo utilizou Inteligência Artificial.

Quanto às lousas digitais, o projeto de destaque foi o desenvolvimento de uma lousa digital diferente. Trata-se de uma solução composta de uma película autoadesiva, de baixo custo, que funciona como quadro branco e tela de proteção interativa e pode ser

aplicada sobre superfícies lisas e limpas como paredes, vidros, quadro verde. O *software* é instalado no computador e o projetor projeta a imagem na película. Possui uma caneta que é o receptor de dados.

Figura 6 – Lousa digital de baixo custo



Fonte: [www.tawitech.com](http://www.tawitech.com)

No tocante aos tablets, houve um consórcio de empresas que investiu no desenvolvimento de um modelo para o segmento educacional. Para atender as necessidades da área educacional, o modelo apresenta funcionalidades dedicadas ao segmento, como robustez, facilidade de configuração e facilidade na troca de informações entre dispositivos sem a necessidade de cabos ou fios (*wireless*).



Quanto aos óculos 3D, a solução é composta por um *smartphone* que tem giroscópio dentro de um *case* de plástico em forma de óculos para colocar na cabeça. Os aplicativos são desenvolvidos internamente. O objetivo é levar o aluno a lugares que ele não pode ir (por questões de custo ou segurança), como por exemplo a Cracolândia em São Paulo e um lixão foco de mosquito da Dengue. A empresa considera a solução como ‘Educação Imersiva’.

Figura 7 – Óculos 3D



Fonte: [www.positivoteceduc.com.br/na-real-educacao-imersiva](http://www.positivoteceduc.com.br/na-real-educacao-imersiva)

Quanto ao conteúdo didático, a maioria das empresas desenvolvem ferramentas para hospedagem do conteúdo na nuvem, entretanto, como o acesso à internet na maioria das escolas apresenta problemas, muitas empresas desenvolveram soluções de redundância, por exemplo, o conteúdo é baixado para o computador do professor com antecedência, para que o professor não perca tempo durante a aula com aspectos operacionais.

Vale a pena ressaltar que, quanto à infraestrutura, as instalações das redes física e lógica é de responsabilidade da escola, inclusive, algumas empresas se recusaram a implantar sua solução quando estas não estiverem adequadas.

Todas as empresas buscam desenvolver ferramentas que requerem baixa manutenção. Para suportar suas soluções, contam com redes de assistência técnica em todo o Brasil. Uma das empresas relatou que seus produtos têm uma vida útil de 10 anos.

No tocante à equipe pedagógica, a maioria das empresas informou que possui apoio interno (Ludo pedagógica), algumas contratam consultoria especializada durante uma fase do projeto, mas todas utilizam em conjunto a equipe de pedagogia dentro das escolas “é essa equipe que ajuda na adequação da tecnologia para sincronizar com o currículo escolar”.

Quanto aos indicadores, as empresas informaram que após um ano de implantação já é possível mensurar o retorno, elas têm utilizado como indicadores: notas; entrevistas com alunos e professores; números de repetência e de evasão escolar.

Quanto ao resultado, os empresários acreditam que as tecnologias podem motivar os alunos e dois exemplos merecem destaque:

Uma menina que tinha *déficit* de atenção e que não deixava os colegas sossegados, quando ela recebeu o tablet, passou a prestar atenção e focar. Entretanto, é importante que os conteúdos do tablet sejam direcionados, para não levar o aluno a navegar por *sites* e perder mais ainda o foco.

Outro exemplo foi referente a um menino índio que sempre assistia às aulas sentado em uma árvore próximo a janela da sala de aula. Quando entregaram o tablet na sala de aula, ele desceu da árvore e quis participar com o grupo.

No tocante ao professor, todas enfatizaram a importância deste. Quando o professor é mais novo percebe-se uma melhor aceitação de novas ferramentas, quando é mais antigo, ou prestes a aposentar, já se percebe uma maior resistência. Entretanto, cabe a direção desenvolver programas internos para motivar e quebrar as barreiras com os professores. Uma das empresas reportou que seu projeto há 10 anos fracassou porque não deram muita ênfase às opiniões dos professores e colocaram a tecnologia em primeiro lugar.

Segundo os representantes das empresas, é o professor, o principal agente para tornar a aula dinâmica e motivar os alunos.

Quanto ao MEC, apenas uma empresa relatou não ter abertura com o Ministério. Inclusive, o MEC e o FNDE possuem equipes que acompanham determinados projetos. O problema é a alta rotatividade no cargo de diretor, em um ano trocou-se três vezes, segundo relatado.

As empresas atualmente possuem foco no mercado interno, nas necessidades internas, mas estão procurando oportunidades no mercado externo. Para isso, elas têm participado de feiras não apenas para se manterem atualizadas, mas para procurar entrada e parceria em outros países, citaram as feiras nos EUA: ISTE (<https://conference.iste.org>) e na Europa/UK: BETT ([www.bettshow.com](http://www.bettshow.com)).

Quanto às futuras ações, uma empresa mencionou que está em seu portfólio desenvolver um 'Kit de desenvolvimento educacional' para que o aluno aprenda a programar e crie produtos mais rápido e fácil.

## **RESULTADOS DA ENTREVISTA COM INSTITUTOS**

Foram dois Institutos pesquisados. Destacamos a seguir algumas soluções que foram consideradas como relevantes:

- O desenvolvimento do Projeto UCA, para inclusão social e digital dirigido às classes menos favorecidas, por meio da educação;
- Criação de um ambiente: Tecnologias de interatividade e educação ambiental e empreendedorismo;
- Desenvolvimento do Computador do Professor: desenvolveu-se o conceito do produto e protótipo de uma plataforma tecnológica capaz de combinar as funções de projeção, processamento multimídia e conectividade em um único equipamento;
- Desenvolvimento de algumas funcionalidades do tablet para Ensino Médio em Escolas Públicas;
- Portal do Aluno, um portal educacional que, além de promover a integração entre professores e alunos, fomentando o crescimento de comunidades virtuais nas escolas, oferece ferramentas de colaboração, aprendizagem e interação que estimulam a criação e o compartilhamento de conhecimento;
- Portal para pessoas com deficiência para o mercado de trabalho de Tecnologia da Informação e Comunicação;
- Criação de infraestrutura adaptada para receber os participantes visando à inclusão da pessoa com deficiência proporcionando acesso igualitário ao mercado de trabalho em Tecnologia da Informação e Comunicação, <[www.nied.unicamp.br/ojs/index.php/tsc/article/view/132](http://www.nied.unicamp.br/ojs/index.php/tsc/article/view/132)>.

## **RESULTADOS DA ENTREVISTA COM MEC**

A pesquisa foi realizada na Secretaria de Educação Básica (SEB) que tem como responsabilidade zelar pela educação infantil, pelo ensino fundamental e pelo ensino médio, na Coordenação Geral das Mídias e Conteúdos Digitais do MEC e nas palestras realizadas pela SEB.

Atualmente, os documentos que norteiam a educação básica são: Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei nº 9.394/1996), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica e o Plano Nacional de Educação, aprovado pelo Congresso Nacional em 2014.

Está em fase de elaboração a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais (conhecimentos e competências) que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Ao indicar com precisão as competências que os alunos devem desenvolver e os conteúdos essenciais para seu desenvolvimento, a BNCC dará, às escolas e aos professores, clareza sobre o que seus alunos devem aprender e o que devem ser capazes de fazer com esse aprendizado.

A BNCC está estruturada em quatro dimensões: Visão, Formação de Professores, Recursos didáticos e Infraestrutura (interna e externa).

No total, são 150 mil escolas públicas de ensino básico e 40 mil escolas privadas. Da rede pública, 86% são escolas urbanas e 14% são rurais).

Enquanto o MEC é responsável pelas Políticas Públicas, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) é o responsável pela execução da maioria das ações e programas da Educação Básica. Está sob coordenação do FNDE as ações do Proinfo, como os editais. Segundo os dirigentes, desde a elaboração do edital até a implantação do equipamento, o prazo pode durar até quatro anos.

Quanto aos equipamentos utilizados nas escolas públicas, foi realizada em 2016, uma pesquisa a qual apontou que o 'Projektor integrado' foi o produto mais utilizado na sala de aula. A lista de produtos pesquisados foi: Projektor integrado (Linux); Lousa digital; Tablet Educacional; TV Escola.

No tocante aos Programas de Computador disponibilizado pelo MEC, o Portal do Professor é o mais utilizado, com 258.000 usuários cadastrados. O MEC irá lançar em 2017 o Portal Integrado, cujo objetivo é integrar todos os Portais do MEC e assim facilitar a busca por conteúdo, que atualmente, segundo os próprios dirigentes, é difícil.

O desenvolvimento de Programas de Computador e dos Conteúdos disponibilizados são realizados geralmente com universidades do Sul do País. O novo Portal Integrado vai permitir que o próprio professor insira os conteúdos.

Quanto à capacitação do professor, existem quatro cursos: Introdução à Educação Digital; Ensinando e Aprendendo com Tecnologias; Projetos Educacionais; Redes de Aprendizagem. No momento da entrevista, o programa estava interrompido por falta de

recursos financeiros. A política planeja que o professor seja o multiplicador da própria política. O planejamento é que 6.000 professores recebam o treinamento e se tornem agentes multiplicadores.

Quanto à infraestrutura, o MEC reconhece o problema de conectividade e qualidade da internet das escolas públicas, houve professores que receberam tablets e não conseguiram desbloquear porque não tinha internet. Quanto à rede elétrica, existem 800 escolas com gerador de energia na Região Norte do Brasil.

A Política pretende monitorar a infraestrutura através dos seguintes indicadores: velocidade, número de escolas com acesso à internet, número de alunos, preço mensal contratado. Será criado um Kit de Monitoramento e o MEC dará publicidade a estas informações.

Quanto aos indicadores de TIC nas escolas, os representantes citaram o site <<http://cetic.br>> como referência de pesquisa. O Cetic.br é um departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (Nic.br), que implementa as decisões e projetos do Comitê Gestor da Internet do Brasil (Cgi.br). Ressalta-se que o Secretário da SEPIN é um dos Representantes eleitos pela Assembleia Geral dentre os membros de Governo no CGI.br.

Quando à Lei de Informática, os representantes conhecem a Lei e dizem que estão abertos para receber as empresas.

## CONCLUSÃO

As TIC mudaram o comportamento das pessoas e quebraram as fronteiras do espaço geográfico. O conhecimento tornou-se globalizado.

As empresas globais de TIC, por sua vez, na busca pela competitividade e sobrevivência, têm lançado produtos inovadores em períodos cada vez menores e, por consequência, têm tornado os outros obsoletos.

Esta evolução é bem aceita pelos jovens, que são ousados e ‘não têm medo de apertar um botão’, entretanto, impacta diretamente na forma como este jovem aprende e pelo interesse que ele tem ou não no conteúdo a ser aprendido, uma vez que as informações estão disponíveis na internet e podem ser acessadas de qualquer lugar e a qualquer momento.

A escola por sua vez está enfrentando problemas para reter a atenção destes nativos digitais, pois se a tecnologia for mal utilizada o aluno ao invés de aprender, pode

perder o foco do estudo. Agora mais do antes, a escola tem o desafio de educar pessoas para vida, que saiam da escola preparadas para o mercado de trabalho do século 21, que estejam aptas a exercer profissões que ainda não foram criadas, com competência para trabalhar em equipe, gerir emoções, ter responsabilidade e pensamento crítico para resolver problemas cada vez mais complexos.

Com o objetivo de estudar as contribuições do Setor Nacional de TIC para apoio ao processo ensino-aprendizagem, foi realizada uma pesquisa em 23 empresas do Setor e 2 Institutos de P&D que desenvolveram ferramentas voltados para a área educacional.

Após a revisão na literatura sobre o estado da arte das tecnologias digitais na sala de aula, e as Políticas Públicas da área educacional adotadas no Brasil e no mundo, foi possível elaborar o questionário que orientou as entrevistas com as Empresas e os Institutos de P&D. O questionário foi estruturado em quatro eixos e foi obtido o seguinte resultado:

No eixo Interno, dentre as empresas pesquisadas e que são dedicadas para a área educacional, todas têm equipe pedagógica interna, utilizam a equipe pedagógica da escola para adequação da tecnologia ao currículo escolar e não vice-versa, e muitas vezes contratam consultoria externa especializada quando estão desenvolvendo um produto novo.

Segundo os representantes das Empresas e dos Institutos, a organização é formada por uma equipe técnica altamente capacitada tecnologicamente, composta de mestres e doutores com experiência na área e que muitos são professores também. São engenheiros eletrônicos e mecânicos, engenheiros de *software* e programadores de sistemas trabalhando para melhorar as condições de ensino para o aluno, tanto nas ferramentas em si como também em aspectos de tecnologia, ergonomia, durabilidade, manutenibilidade.

Há uma unanimidade entre os entrevistados de que o Professor é o principal agente de sucesso da implantação das TIC na escola. Inclusive uma empresa relatou que teve um projeto fracassado há 10 anos justamente porque ignorou a importância do professor e apenas focou nas ferramentas.

Os entrevistados também reportaram que é importante que a alta direção da escola acredite que as TIC possam realmente apoiar o processo de ensino-aprendizagem, pois é a escola a responsável por motivar e treinar os professores em suas necessidades. E salientam que não basta comprar os equipamentos, o mais difícil é manter tanto a infraestrutura como os conteúdos atualizados. Ressaltam que é necessário que a alta direção invista em três pilares (infraestrutura, conteúdo e formação continuada de professores).

Ademais, é necessário que a escola crie metas claras de modo a permitir a medição dos resultados após a implantação e futuros ajustes.

O ponto negativo é a qualidade do acesso à internet, muito aquém da necessidade, consoante os entrevistados. As empresas desenvolveram ferramentas que o professor consegue baixar o conteúdo localmente porque não é possível confiar na infraestrutura local.

No eixo do Portfólio de Ferramentas, observou-se significativa preocupação das empresas em desenvolver produtos que estimulam a criatividade do aluno, o trabalho em equipe, a colaboração – princípios da metodologia ativa.

No tocante às tecnologias assistivas, as empresas têm trabalhado para desenvolver soluções que buscam apoiar crianças com problemas de acessibilidade e artigos foram gerados destes projetos.

Outra vertente importante são os jogos, crianças aprendem conteúdos de física, matemática, ciências brincando. E como cada pessoa tem seu tempo para aprender, os jogos permitem passar de fase apenas quando o conteúdo foi assimilado – metodologia Adaptativa.

No eixo Governo, a pesquisa relatou que as empresas têm procurado mostrar suas soluções aos órgãos competentes, e que tais órgãos têm demonstrado interesse e acompanham a evolução dos projetos. Entretanto, há uma troca muito grande de responsáveis no Governo, e isso prejudica a comunicação entre as partes. As empresas reclamaram da dificuldade de visibilidade das Políticas Públicas, às vezes é necessário contratar consultoria especializada nesta área.

No eixo Externo, com o olhar para fora o mundo, a pesquisa mostrou que as Empresas nacionais estão em sintonia com o que está acontecendo no mundo em termos tecnológicos, inclusive a pesquisa mostrou que existem empresas sendo reconhecidas no mercado externo, ganhando prêmios de inovação mundial.

Quanto à pesquisa do MEC observou-se, na percepção dos representantes, o reconhecimento que as TIC apoiam o ensino, que a tecnologia tem gerado avanços significativos na educação em diversos países, e que simplesmente implantar laboratórios nas escolas não tem correlação direta com a melhoria do ensino.

Entretanto enfatizaram que a preocupação do governo é com os alunos, e que o papel do MEC não é criar ferramentas inovadoras e sim preparar o aluno para o mercado de trabalho.

Como ações concretas, o MEC está lançando a Base Nacional Comum Curricular e o Portal Integrado. Para que o uso de TIC tenha efeito positivo na educação, quatro dimensões estão sendo contempladas na BNCC e elas devem estar em equilíbrio (Visão, Formação dos Professores, Recursos didáticos digitais e Infraestrutura).

O principal gargalo é o acesso e a qualidade da internet, que hoje está em 2,5 MB/s (Megabytes por segundo) por escola e a meta é chegar a 4 MB/s. Vale a pena ressaltar que muitas escolas reclamam que a velocidade de recepção e transmissão está bem abaixo do mencionado.

Segundo o Presidente do Brasil, Michel Temer, “A meta é universalizar o acesso das escolas a ferramentas e plataformas digitais até 2022. Já em 2018, em face desse trabalho, nós propiciaremos acesso à banda larga de qualidade para cerca de 22.400 escolas públicas” (BRASIL, 2017).

Os gestores estão trabalhando para melhorar as Políticas existentes. Reconhecem que é necessário melhorar com urgência o acesso e a qualidade da Internet, capacitar os professores, entretanto, o problema é a falta de recursos financeiros, por isto o MEC conta com a ajuda do MCTIC.

## **RECOMENDAÇÕES E LIMITAÇÕES**

Considerando Educação a chave para o desenvolvimento social e econômico de um País e reconhecendo que é um desafio para os Formuladores de Políticas Públicas, criar estratégias inovadoras em um País cujo território é enorme e com diferenças culturais significativas como o Brasil, faz-se as seguintes recomendações:

- melhorar a Parceria Público-Privada (PPP) a fim de unir esforços para melhorar a infraestrutura nas escolas, como por exemplo, renovar o Plano Nacional de Banda Larga (PNBL) que terminou em 2016. O PNBL tinha como objetivo principal massificar o acesso à internet em banda larga no país, principalmente nas regiões mais carentes dessa tecnologia;
- estreitar relacionamentos, criar fórum, desenvolver ferramentas alinhadas a necessidades das escolas, ou mesmo criar ferramentas para capacitação de professores com empresas do segmento educacional que usufruem de incentivos públicos como Lei de Informática, Lei do Bem;
- trabalhar no desenvolvimento de conteúdos e programas como jogos envolvendo problemas específicos da região, e de fácil entendimento para o aluno;



- criar política de financiamento de equipamentos (*notebook*, *tablet* e *smartphones*) para alunos e não apenas para professores. O aluno deveria ser o proprietário do equipamento e não a escola. Observou-se que no caso do PROUCA, algumas escolas não permitiram que os professores levassem os *notebooks* para casa;
- publicar os casos de sucesso quanto ao uso de TIC que apoiaram o processo de ensino-aprendizagem, para que esses casos de sucesso possam ser replicados e melhorados, sensibilizando a comunidade escolar e a sociedade;
- criar indicadores para medir impactos e reflexos socioeconômicos das novas tecnologias, uma vez que se identificou na pesquisa indicadores relacionados a infraestrutura (número de escolas com internet, velocidade da internet; quantidade de computadores por aluno).

Enfim, conclui-se que o Brasil possui competência técnica para desenvolver soluções educacionais que podem ser apropriadas pelo MEC. Mas vale a pena a seguinte reflexão: Será que as soluções educacionais que temos estão em conformidade com o que queremos?

## REFERÊNCIAS

AMARAL, A. L. As eternas encruzilhadas: de como selecionar caminhos para a formação do professor de ensino superior. In: XXII ENDIPE, 2004, Curitiba. **Conhecimento local e conhecimento universal: pesquisa, didática e ação docente**. Belo Horizonte: Editora Universitária Champagnat. 2004. v. 1.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and in4struction: game-based methods and strategies for training and education**. John Wiley & Sons. 2012.

KENSKI, V. M. O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologias. In: VEIGA, Veiga, IPA (Org.). **Didática: O ensino e suas relações**. Campinas: Papirus, 1996.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Coleção TRANS, Ed. 34, 1999.

\_\_\_\_\_. **As Tecnologias da Inteligência**. Tradução por Carlos Irineu da Costa 2 ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

MERCADO, L. P. L. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. Maceió: EDUFAL, 2002.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. **Possibilidades e limitações das Simulações Computacionais no Ensino de Física**. Revista Brasileira do Ensino de Física, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 77-86, jun., 2002.

MITTLER, P. **Educação Inclusiva: Contextos Sociais**. Editora: Artmed, São Paulo, 2003.

MORAN, J. M. **O que é educação a distância**. São Paulo. 2002.

\_\_\_\_\_. Novos caminhos do ensino a distância, In: **Informe CEAD** - Centro de Educação a Distância. SENAI, Rio de Janeiro, ano 1, n.5, out-dez 1994, p. 1-3. 2002.

NÉRICI, I. G. **Introdução à supervisão escolar**. 1978.

**PORTAL BRASIL**. 2017. Disponível em:

<<http://www.brasil.gov.br/educacao/2017/03/cerca-de-22-mil-escolas-vaio-receber-acesso-a-internet-banda-larga-ate-2018>>.

SARKAR, S. The role of information and communication technology (ICT) in higher education for the 21st century. **Science**, 2012, 1.1: 30-41.

SOUZA; DOURADO (2015) **Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura** (UNESCO Policy Guidelines for Mobile Learning, 2014). Disponível em <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/2880/1143>>.

TAKAHASHI, T. **Livro verde da Sociedade da Informação no Brasil**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

UNESCO. **Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel**. 2013. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>>.

VOCKLEY, M. **Maximizing the Impact: The Pivotal Role of Technology in a 21st Century Education System**. Washington, DC, Partnership for 21st Century Skills. Disponível em: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519463.pdf>>.

## PARTE III

### OS DESAFIOS E CONCLUSÃO

Utilizar as TIC na gestão administrativa, para controle de notas de alunos e carga horária de professores, ou criar uma sala de informática contendo computadores para que alunos aprendam ferramentas como editores de texto e planilhas eletrônicas não é uma tarefa complicada, e muitas escolas já estão implementando tais soluções.

Entretanto, utilizar a TIC no apoio ao processo de ensino-aprendizagem, com soluções eficientes em prol da educação, é um desafio, pois requer uma remodelagem na estrutura tradicional da Escola.

O problema maior é que não cabe mais a escola escolher se adota ou não a TIC no ambiente escolar, pois a nova geração já está imersa na tecnologia digital, a qual está em processo constante de mudanças. Logo cabe a escola utilizar melhor os potenciais que a TIC pode oferecer.

O primeiro artigo nos mostrou que a escola está perdendo o monopólio do conhecimento, pois o aluno já chega na escola trazendo suas experiências, compartilhando informações na rede social. O trabalho também fez um levantamento bibliográfico nas principais ferramentas utilizadas na área educacional. Talvez esta seja a oportunidade de mudar da educação tradicional, tão criticada por alguns autores durante anos, que enxergavam as escolas como fábricas, para uma educação voltada para o futuro, mais colaborativa, onde o aluno seja um agente pensante e sinta prazer em ir para a aula e não conte os minutos para ir embora.

O segundo artigo apresentou as principais estratégias educacionais implementadas por países que obtiveram alta classificação no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, em 2012, e a estratégia Brasileira. A revisão bibliográfica apresentou que os formadores de políticas públicas enfatizam que não basta prover a infraestrutura, é necessário investir em a formação constante de professores, flexibilizar o currículo, valorizar a construção do conhecimento ao invés da memorização, alterar o processo de avaliação e criar metas e indicadores para avaliação dos resultados e monitoramento do desempenho dos estudantes.

O terceiro artigo, utilizando os conhecimentos adquiridos na revisão bibliográfica do primeiro e do segundo artigo, teve como objetivo analisar a contribuição do Setor de TIC para apoio ao processo ensino-aprendizagem, ou seja, quais ferramentas educacionais estão sendo desenvolvidas pelas empresas nacionais. Como amostra para análise, utilizou-se as empresas incentivadas pela Lei de Informática que aplicam recursos na área educacional.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com vinte e três Empresas do Setor nacional de TIC que fabricam equipamentos e desenvolvem *softwares* no País e com dois Institutos que realizaram projetos com as empresas para o ecossistema digital.

O resultado mostrou que estas empresas em 2015 eram compostas por aproximadamente 3.200 profissionais, engenheiros de hardware e software, dedicados para os projetos, trabalhando em ferramentas educacionais para o mercado educacional. Em 2015, foram aplicados R\$ 137,85 milhões em projetos, gerando como resultado 26 patentes e 47 artigos publicados.

Dos projetos desenvolvidos, identificou-se projetos que tem como princípio a metodologia ativa.

Como resultado, os dirigentes acreditam que o uso da tecnologia amplia a autonomia de estudantes; facilita o engajamento de alunos com deficiência; pode ser aliada para transformar práticas e cria ambientes inclusivos.

As empresas contam com equipes pedagógicas tanto internas como externas para apoio do desenvolvimento de ferramentas alinhadas ao modelo pedagógico da escola. Ademais, enfatizaram a importância do professor como o principal agente de mudanças. Entretanto, não é mais suficiente que o professor tenha conhecimento apenas em sua área específica, é necessário que ele seja um motivador, que ajude o aluno a desenvolver suas habilidades e potencializar suas competências.

A pesquisa mostrou que as empresas têm capacidade para criar soluções educacionais para atender as necessidades do Brasil e estão alinhadas a tendência global.

No tocante à entrevista com o Governo, a principal descoberta foi o documento que está sendo criado pelo MEC, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), cujo objetivo é desenvolver competência que coloque o aluno no foco, o qual está alinhado as Políticas Educacionais de outros países considerados como referências em educação. O documento reconhece a importância da TIC no ambiente escolar e tem como meta melhorar o acesso e a qualidade da internet nas escolas.

Entretanto, não podemos deixar de citar que não basta copiar os modelos existentes, o Brasil é gigante tanto em tamanho como em desigualdade social. Cada País tem

seu conjunto distinto de variáveis, como: “nível de renda; o acesso a bens culturais e tecnológicos, como a Internet; a escolarização dos pais; os hábitos de leitura dos pais; o ambiente familiar; a participação dos pais na vida escolar do aluno; a imagem de sucesso ou fracasso projetada no estudante; as atividades extracurriculares; dentre outras, interferem significativamente no desempenho escolar e no sucesso dos alunos” (DOURADO et al, 2016). Lembrando que algumas escolas brasileiras rurais não têm infraestrutura básica, como rede elétrica e banheiros adequados.

No tocante à inserção da tecnologia na sala de aula, o problema é que é difícil medir os resultados e falta métrica para mensurar o impacto. Entende-se que simplesmente implantar laboratórios não tem correlação com a melhoria do ensino. Entretanto cabe aos gestores públicos a criação de metas pedagógicas mais claras e indicadores mensuráveis que vão muito além da infraestrutura implantada ou mesmo de quantos alunos tem acesso ao computador.

A escola do futuro caminha para formas de gestão menos centralizadas, onde os diretores tenham mais autonomia e que passem a prestar contas pois são eles as pessoas que estão em melhor posição para saber o que as escolas precisam e o que fazer para prover as necessidades dos alunos; um currículo mais flexível e criativo.

Porém, é necessário desenvolver capacidades profissionais multidisciplinares e esforços interinstitucionais, a fim de integrar, processar e analisar essas informações, tanto para o desenvolvimento de novos conhecimentos, como para a tomada de decisões de políticas e a elaboração de dispositivos de melhoria.

### 3.2 RECOMENDAÇÕES

Considerando que a indústria da informática se transforma rapidamente, apresenta inovações o tempo todo, o que gera mudanças nas práticas educacionais e no cotidiano dos educandos e educadores; e que o Brasil tem competência técnica para desenvolver produtos inovadores para a área educacional, propomos a criação de fóruns que aproximem representantes do Governo e das Empresas de TIC, principalmente as que usufruem de benefícios fiscais, a fim de criarmos soluções que acelerarem a inclusão social e façam com que as TICs revolucionem a educação.

A criação de metas que realmente consigam medir a evolução do aprendizado com a utilização das TICs no ambiente educacional é uma prioridade. Apesar de importante,

medir a velocidade de internet e quantidade de computadores em sala de aula não tem correlação com o aprendizado.

**ANEXOS**

## ANEXO A – QUESTIONÁRIO PARA EMPRESAS

O questionário direcionado à empresa foi formado por quatro eixos estruturantes: Interno; Portfólio de Ferramentas; Governo; Externo.

	ID	Questionário para as Indústrias
Interno	1	A empresa é exclusiva para o segmento educacional?
	2	Quantas escolas utilizam seu produto?
	3	Rede pública ou privada?
	4	A empresa possui equipe pedagógica para auxiliar no desenvolvimento dos aplicativos/equipamentos? Quantos profissionais?
	5	Como é realizado o acompanhamento de suas ferramentas dentro da escola?
	6	Como é verificado se o que foi implantado está de acordo com o esperado?
	7	Qual é a ação tomada pela empresa quando encontra na escola problemas de infraestrutura tecnológica como acesso à banda larga, energia etc.
Portfólio de Ferramentas	8	A ferramenta motiva os Estudantes? Como?
	9	A ferramenta desenvolve a autonomia dos Estudantes? Como?
	10	A ferramenta estimula a aprendizagem colaborativa? Como?
	11	A ferramenta é fácil de ser assimilada pelos Professores? Por que? Como é o treinamento/atualização dos Professores?
	12	A ferramenta disponibiliza relatórios que auxiliam os Professores, de modo a trabalhar melhor nas dificuldades dos Estudantes?
	13	A ferramenta reduz as diferenças de aprendizagem entre os Estudantes?
	14	A ferramenta permite a interdisciplinaridade?
	15	A ferramenta diminui a diferença social?
	16	Permite tecnologias Assistivas (navegador de voz, leitor de tela, teclas especiais, alteração de cores...)?
	17	A disciplina trabalha com metodologias ativas / abordagens de neurociência / Inteligência artificial / gamificação / realidade aumentada / etc?



	ID	Questionário para as Indústrias (continuação)
Governo	18	A empresa tem como estratégia/foco de vendas o setor governamental?
	19	Caso positivo como a empresa fica ciente das tecnologias que o MEC pretende implantar nas escolas?
	20	A empresa procura ir além do edital divulgado?
	21	A empresa tem acesso ao MEC? Como (seminários, reuniões...)
	22	Quais as dificuldades encontradas?
	23	Quais as oportunidades encontradas?
	24	A empresa conhece a Portaria 950?
Mundo	25	A empresa exportou a ferramenta para outros países?
	26	Qual a diferença entre o Brasil e outros Países que utilizaram a mesma ferramenta?
	27	Quais as dificuldades encontradas?
	28	Quais as oportunidades encontradas?
	29	Como é o processo a empresa para avaliar produtos, serviços e processos na área educacional de outros países? Ou mesmo no País.

Fonte: Próprios autores

## ANEXO B – QUESTIONÁRIO PARA MEC

Por outro lado, foi realizada uma entrevista com o MEC, na Coordenação-Geral de Mídias e Conteúdos Digitais e na Coordenação-Geral de Tecnologia da Educação.

	ID	Questões
Interno (MEC)	1	A coordenação acredita que a tecnologia contribui para a transformação dos modelos pedagógicos?
	2	Quais são as ferramentas desenvolvidas e administradas por essa coordenação (portal do professor, tablet nas escolas...)
	3	Como a utilização dessas ferramentas tem melhorado o processo de ensino e aprendizagem (processo pedagógico)?
	4	Quais as metas e diretrizes do MEC em relação a utilização de tecnologia na escola?
	5	Como o MEC mede os resultados do uso da tecnologia em sala de aula?
	6	Quais as oportunidades encontradas pelos professores/diretores?
	7	Quais as dificuldades encontradas pelos professores?
	8	Quais as dificuldades encontradas pelos diretores (energia, acesso à banda larga etc.)?
	9	Como é o processo do MEC para avaliar produtos, serviços e processos na área educacional de outros países ou mesmo no País?
Intersetoriais e Interministeriais	10	A Coordenação tem integração em outros Ministérios como MCTI?
	11	A Coordenação conhece a Lei de Informática?
	12	A Coordenação conhece o Decreto nº 7.174 (contratação de bens de TIC pela Administração Pública)?
Empresa	13	Qual a integração existente com as empresas de Tecnologia?
	14	Quem são os desenvolvedores das ferramentas utilizadas pelo MEC?
	15	Como a empresa fica ciente das tecnologias que o MEC planeja implantar nas escolas, apenas pelo Edital? Existem Seminários?
	16	A empresa procura ir além do edital divulgado? Sugere melhorias e novas funcionalidades? Apresenta soluções?

Fonte: Próprios autores