

FATORES DE INFLUÊNCIA PARA O USO DE TICS: UMA ANÁLISE DAS ESCOLAS BRASILEIRAS

Elaine Vaz – Universidade Regional de Blumenau (FURB)

Maria José Carvalho de Souza Domingues – Universidade Regional de Blumenau (FURB)

RESUMO

A integração das TICS surge como uma forma de reestruturar o sistema educacional. Por meio da adoção das TICS, professores podem utilizar metodologias de ensino mais modernas e eficientes, que estimulam os estudantes a realizarem um papel ativo nas atividades de ensino e aprendizagem. Em relação a gestão das TICS no contexto escolar, esse artigo tem como objetivo analisar quais os fatores que influenciam o uso de TICS nas escolas brasileiras por meio de três perspectivas diferentes: infraestrutura da escola, profissionais da educação e estudantes. Por meio do teste de hipóteses não-paramétrico de Mann-Whitney e da correlação não-paramétrica Tau de Kendall, verificou-se que há diferença entre a percepção de diretores e professores quanto aos fatores que limitam e/ou desmotivam o uso das TICS. Em relação aos alunos, percebe-se que o acesso às TICS e a internet compreendem os mais fatores mais relevantes. Quanto as escolas, destacam-se negativamente a quantidade insuficiente de *hardware*, baixa velocidade de conexão à internet e ausência de suporte técnico.

Palavras chaves: gestão tecnológica, tecnologias da informação e comunicação, TICS.

1. INTRODUÇÃO

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICS), modificaram a forma como as pessoas se relacionam, trabalham e estudam. Influenciada pelas TICS e pela internet, a sociedade do século XXI apresenta novas dimensões, tais como, *e-society*, *e-goverment*, *e-commerce*, *e-learning*. Além de influenciar socialmente os indivíduos, tal expressividade das mudanças tecnológicas têm promovido a inovação em diferentes campos do conhecimento, em especial na educação (BÜYÜKBAYKAL, 2015; BOUARAB-DAHMANI; TAHI, 2015; SLECHTOVA, 2015). Estudantes de todos os níveis utilizam as TICS e a internet para a aquisição, assimilação e exploração do conhecimento (BÜYÜKBAYKAL, 2015).

A geração de jovens que nasceram e cresceram em meio a tecnologia, diferem das gerações anteriores quanto às preferências de estilos de ensino e aprendizagem. Para enfatizar a tendência desta geração em utilizar tecnologias digitais, diferindo-a das gerações anteriores, diferentes terminologias têm sido empregadas: “Geração Net”, (TAPSCOTT, 1998; 2008), nativos digitais (PRENSKY, 2001; 2009) e *millennials* (OBLINGER, 2003). Para Slechtova (2015), essa geração cobra que professores e gestores educacionais promovam a adaptação do atual sistema educacional às suas necessidades e preferências. Por isso, a integração das TICS surge como uma forma de reestruturar esse sistema. Algumas das alternativas mais comuns compreendem o *e-learning*, o acesso e a adoção de recursos digitais ao processo de ensino-aprendizagem e o *blended learning* (BOUARAB-DAHMANI; TAHI, 2015).

Ao pesquisar sobre o tema “integração das TICS ao processo educacional”, por meio das palavras-chave “*ICT use*”, “*ICT management*” e “*ICT in education*”, em bases de dados como *Google Scholar*, *Science Direct*, *JStor* e *Web of Science*, encontra-se aproximadamente, mais de 50 mil resultados de busca que exploram este tema. Dentre os trabalhos selecionados, que estudam os fatores determinantes no processo de adoção das TICS ao contexto escolar e universitário, destacam-se os estudos de Cox, Preston e Cox (1999), Pelgrum (2001), Hew e Brush (2006), Drent e Meelissen (2007), Singh e Muniandi (2012), Biagi e Loi (2013), Semradova e Hubackova (2013), Fu (2013) e Slechtova (2015).

Quanto aos demais estudos, sobressaem aqueles que investigam os seguintes aspectos da adoção das TICS ao processo educacional: impacto das TICS no ensino (BAI et al., 2016; OLIVER, 2002); contribuição das TICS para a criação de ambientes de aprendizagem ativos, dinâmicos e colaborativos (DUŢĂ; MARTÍNEZ-RIVERA, 2015; PHEERAPHAN, 2013; SMEETS, 2005), instrumentos de mensuração no nível de TICS (BAŞ; KUBIATKO; SÜNBÜL, 2016; PEERAER; VAN PETEGEM, 2012); otimização do processo de ensino e aprendizagem (MOOIJ, 2004); e aplicação das TICS aos processos administrativos escolares (GHAVIFEKR et. al., 2013).

Dessa forma, as TICS têm exigido que os profissionais da educação, em especial os docentes, utilizem metodologias de ensino mais modernas e eficientes, por meio da adoção de diferentes tecnologias ao processo de ensino e aprendizagem. Portanto, com base na observação do papel das TICS no desenvolvimento da educação, percebe-se que este tema compreende um objeto de pesquisa notório para a comunidade científica e acadêmica (TOSUN; BARIS, 2011).

Visando contribuir com a literatura de Administração da Informação (ADI), especialmente em relação a gestão das TICS no contexto escolar, esse artigo tem como objetivo analisar quais fatores influenciam o uso de TICS nas escolas brasileiras, sob três perspectivas diferentes: infraestrutura da escola, profissionais da educação e estudantes. Com base nisso, acredita-se que este estudo possa oferecer uma melhor compreensão dos fatores de influência do uso das TICS aos profissionais responsáveis por gerir estas tecnologias no âmbito escolar.

Conforme Semradova e Hubackova (2013), destacam a institucionalização das TICS nas escolas, dependem em grande parte, da eficiência dos gestores educacionais em conduzir os processos de integração das TICS ao processo educacional.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Por muitos anos, o processo educacional tem sido o mesmo: o professor expõe o conteúdo, falando e escrevendo, enquanto os estudantes ouvem, veem e copiam o conteúdo explanado. Lowman (2004), destaca que quando bem realizada, a preleção pode tornar-se um dos melhores métodos de expor o conteúdo. Porém, com as TICS, o processo educacional tem sofrido alterações, como, por exemplo, a transição do processo de ensino e aprendizagem focado no professor para um processo educacional focado no estudante (ASSAR, 2015). Além de ofertar oportunidades de aprendizagem *on demand* e contribuir com a redução dos custos do processo de ensino e aprendizagem, as TICS facilitam ainda, as atividades administrativas realizadas por professores, funcionários e a equipe de gestão (ASSAR, 2015; GHAVIFEKR et al., 2013).

Para Fu (2013), as TICS tendem a expandir o acesso à educação, pois a aprendizagem pode ocorrer a qualquer momento e em qualquer lugar. Conteúdos estudados em cursos *online*, por exemplo, estão acessíveis indefinidamente. Salas de aulas virtuais, permitem que professores e estudantes interajam simultaneamente, com facilidade e conveniência. O processo de ensino e aprendizagem independe de materiais exclusivamente impressos, pois inúmeros recursos estão disponibilizados na internet. E o conhecimento pode ser adquirido por meio de textos, áudio e vídeo, apresentações virtuais (inclusive interativas), entre outros formatos.

Neste sentido, Prenski (2001), relata que a sociedade se subdivide em dois grupos de indivíduos, que aprendem e ensinam de formas diferentes: os "nativos digitais" e os "imigrantes digitais". O grupo dos nativos digitais, compreende os indivíduos que nasceram e cresceram na era digital. E os imigrantes digitais, correspondem aos indivíduos que não nasceram em um mundo digital, mas que por algum motivo, adotaram aspectos das novas tecnologias. Dessa forma, tanto estudantes primários quanto os de pós-graduação, integram as TICS nos processos de aquisição, assimilação e exploração do conhecimento (BÜYÜKBAYKAL, 2015).

Embora haja divergências quanto às datas que definem esta geração digital, os autores comumente utilizam termos como, "Geração *Net*", (TAPSCOTT, 1998; 2008), nativos digitais (PRENSKY, 2001; 2009) e *millennials* (OBLINGER, 2003), sendo esta última, a terminologia utilizada com maior frequência na literatura para designar os nascidos a partir dos anos de 1990. Conforme Veras (2011), os nativos digitais detestam ser forçados a uma escolha limitada. Desejam experiências personalizadas, adequadas às suas preferências. Buscam experimentar. Definitivamente não são indivíduos passivos, que simplesmente observam, ouvem ou leem, eles têm postura ativa, são usuários. Recursos que tornam a vida mais rápida, dinâmica e fácil, são indispensáveis para essa geração. Priorizam o conteúdo e a forma, assim como valorizam a liberdade de expressão.

Estes jovens, estudantes dos mais variados níveis educacionais, confrontam o universo acadêmico com a inquietação de como educar uma geração tão diferente das anteriores (SLECHTOVA, 2015). Por isso, na área da educação, as TICS compreendem uma ferramenta de apoio tanto para professores quanto para alunos, pois permite a aquisição, produção, armazenamento e processamento de ideias e informações sob a forma de textos, imagens, áudio e vídeo (DUTA; MARINEZ-RIVERA, 2015). Hennessy, Harrison e Wamakote (2010), salientam inclusive, a recomendação de políticas de desenvolvimento pessoal apoiadas em

modelos de ensino relacionados às TICS, principalmente aquelas que estimulam professores e estudantes a realizarem um papel ativo nas atividades de ensino e aprendizagem.

Pheeraphan (2013), destaca que a integração das TICS ao processo educacional pode, além de melhorar o processo de ensino e aprendizagem, transforma-lo completamente. Por meio das TICS é possível promover ambientes interativos que ofereçam e suportem metodologias ativas de aprendizagem. Dentre os principais benefícios dessa integração, destacam-se: fácil acesso a informação; processo de ensino e aprendizagem centrado no estudante; promoção de um ambiente de aprendizagem criativo, interativo e colaborativo; criação de ambientes de ensino à distância e; ascensão do autodidatismo (FU, 2013; PHEERAPHAN, 2013).

Em função da percepção de benefícios como esses, desde o final dos anos de 1990, diferentes países traçaram planos de investimentos para promover a integração das TICS às escolas (PELGRUM, 2001). No entanto, conforme destacado por Hennessy, Harrison e Wamakote (2010), apesar das TICS compreenderem uma ferramenta de apoio eficaz à melhoria do processo de ensino e aprendizagem, elas por si só não elevam a qualidade da educação. É necessário conduzir e avaliar periodicamente o uso das TICS na prática educativa (PELGRUM, 2001), cabendo aos gestores educacionais identificar os fatores que influenciam o uso das TICS para geri-los da melhor maneira possível.

Para Tezci (2009), um dos fatores que determinam a adoção das TICS à educação são os professores, pois são eles que utilizam os investimentos em TICS para o desenvolvimento do processo educacional. Conforme o autor, na perspectiva dos professores, o sucesso dessa integração, depende de fatores que afetam a utilização das TICS e as atitudes do indivíduo face à essas tecnologias, tais como: posicionamento em relação a tecnologia, uso e conhecimento, habilidades tecnológicas, características pessoais (sexo, faixa etária, tempo de carreira), cultura e experiências do uso das TICS em sala de aula (TEZCI, 2009).

Sob outra perspectiva, composta por fatores positivos e negativos, Mumtaz (2000) listou oito fatores que influenciam as decisões dos professores em utilizar as TICS em sala de aula: acesso aos recursos tecnológicos (inclusive suporte); qualidade de *hardware* e *software*; facilidade de uso; incentivos para a utilização dos recursos tecnológicos; apoio e parceria dos colegas de trabalho; a escola e as políticas nacionais; compromisso com a aprendizagem e; a experiência pessoal com a tecnologia.

Portanto, conforme ressalta Chai e Lim (2011), mais esforços devem ser realizados em prol da capacitação e aperfeiçoamento das habilidades dos professores para o uso das TICS, bem como apoiar-los para que assumam o papel de agentes da mudança no contexto escolar. Mumtaz (2000), sugere inclusive, que a integração bem-sucedida das TICS ao processo educacional deve contemplar as três estruturas interligadas: o professor, a escola como uma organização e as políticas nacionais de educação.

De forma complementar aos estudos que buscam identificar quais fatores incentivam e/ou restringem a adoção das TICS no contexto escolar, Cox, Preston e Cox (2000) e Hennessy, Harrison e Wamakote (2010), expõem as motivações pessoais dos professores para o uso das TICS em sala de aula: tornar as aulas mais agradáveis e atrativas, tornar o processo educacional mais fácil e divertido, oferecer suporte a aprendizagem produtiva.

Entretanto, conforme exposto anteriormente, Pelgrum e Law (2003) destacam que apesar dos professores representarem um elemento basilar para a integração bem-sucedida das TICS à educação, tal perspectiva de análise não é suficiente. Segundo os autores, a integração efetiva das TICS depende, igualmente, das percepções e ações dos gestores escolares (PELGRUM; LAW, 2003). Neste sentido, para Ghavifekr et. al. (2013), o papel da gestão

escolar é planejar, organizar e controlar o sistema, de modo que os recursos necessários estejam disponíveis em quantidade e qualidade suficientes para garantir o sucesso da integração das TICS ao processo educacional.

Por meio de um modelo de análise dos fatores que afetam a institucionalização das TICS, Vanderlinde, Aesaert e Van Braak (2014), ilustram que a utilização institucional dessas tecnologias deve ser considerada como um fenômeno “escola”, levando em consideração quatro elementos principais: desenvolvimento profissional para o uso das TICS, competências em TICS, crenças educacionais e políticas de TICS. Conforme os autores, essa associação entre variáveis demonstra que o fator “competência”, considerado como um elemento individual, pode, por exemplo, ser influenciado pelas particularidades da organização, neste caso escolas e universidades (VANDERLINDE; AESAERT; VAN BRAAK, 2014).

Por outro lado, no que tange a percepção dos estudantes sobre a adoção das TICS na rotina escolar, Valentín et. al. (2013) destacam a relação entre diferentes usos das TICS e os resultados de aprendizagem. Conforme os autores, os estudantes utilizam as TICS por meio de quatro padrões distintos: social, referente a manutenção dos relacionamentos informais entre os estudantes; técnico, correspondente ao uso de *softwares* de gerenciamento de dados; acadêmico, ligado ao uso de *softwares* relacionados a execução de tarefas acadêmicas e; plataformas educacionais, conexos ao uso de ferramentas virtuais oferecidas pela instituição acadêmica (VALENTÍN et al., 2013).

Assim como Valentín et. al. (2013), Edmunds, Thorpe e Conole (2012), estudaram as atitudes dos estudantes em relação a utilização das TICS em diferentes rotinas: nos estudos, no trabalho e em atividades sociais. Os resultados do estudo de Edmunds, Thorpe e Conole (2012), sugerem que a utilidade e facilidade de uso das TICS são dimensões fundamentais em relação ao uso da tecnologia em todos os contextos. Porém, a contribuição mais relevante do trabalho, seja talvez, identificar que tecnologias que não permitam que os estudantes sejam mais efetivos podem apresentar-se como improdutivas e serem simplesmente ignoradas.

Ao avaliar o impacto das TICS nos resultados de aprendizagem, Biagi e Loi (2013), agruparam os fatores que afetam a utilização das TICS pelos estudantes sob duas perspectivas distintas: uso na escola e uso domiciliar. Para o uso das TICS na escola, há a influência de dois conjuntos de fatores, sendo os institucionais (infraestrutura tecnológica, políticas de formação de professores para o uso das TICS, políticas de informatização, investimentos) e os escolares (percepção e atitudes de professores e diretores em relação às TICS e os recursos de TICS disponíveis na escola). Para o uso domiciliar das TICS, os dois grupos de análise compreendem, os fatores individuais do estudante (sexo, idade, capacidade de interação com os pares, atitude perante a tecnologia, equipamentos tecnológicos, aspirações, motivação, atitude em relação à aprendizagem) e os fatores familiares (status socioeconômico, estrutura, atitude perante a tecnologia, equipamentos tecnológicos).

Para Biagi e Loi (2013), o uso das TICS pelos estudantes, é mediado a nível micro, pelas particularidades individuais do estudante e de sua família; a nível intermediário, pelas características da escola e; a nível macro, pelas instituições educacionais e a inter-relação entre esses fatores. Dentre as relações vislumbradas pelos autores, destaca-se a interação entre as características da família e da escola do aluno, visto que, por exemplo, famílias com *status* socioeconômico mais elevado podem matricular seus filhos em escolas que apresentam melhor infraestrutura (BIAGI; LOI, 2013).

Destaca-se ainda, que por meio do uso das TICS, os estudantes podem acessar, compartilhar, analisar e apresentar dados e informações adquiridos de diferentes fontes e

maneiras. O uso das TICS possibilita que os estudantes possam trabalhar tanto de maneira individual quanto coletiva, de forma dinâmica e colaborativa. Portanto, a adoção das TICS em escolas e universidades não busca apenas ofertar melhores condições de aprendizagem, mas também contribuir para o desenvolvimento de habilidades sociais, como, por exemplo, desenvolver o espírito de equipe, coesão e valores sociais.

3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo descritivo e explicativo, quantitativo e de corte transversal, com uso de dados secundários. Descritivo, porque visa avaliar ou coletar dados sobre diferentes aspectos, dimensões ou componentes do fenômeno estudado. Para Sampieri, Collado e Lucio (2006, p.100), em pesquisas descritivas, “o objetivo do pesquisador consiste em descrever situações, acontecimentos e feitos, isto é, dizer como é e como se manifesta determinado fenômeno.”.

Além disso, esta pesquisa pode ser classificada como explicativa, porque se propõe a entender o fenômeno estudado por meio da manipulação de variáveis, visando obter evidências de relações de causa e efeito. Conforme Sampieri, Collado e Lucio (2006), o interesse da pesquisa explicativa está em entender porque ocorre um fenômeno e em quais condições, ou porque duas ou mais variáveis estão relacionadas. Segundo os autores, esse tipo de pesquisa proporciona o entendimento do fenômeno a que se referem (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006).

Quanto a abordagem, este estudo caracteriza-se como quantitativo porque utiliza técnicas estatísticas para o tratamento, processamento e análise de dados. Segundo Richardson (1999, p.70) a pesquisa quantitativa “caracteriza-se pelo emprego de quantificação tanto nas modalidades de coleta das informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples [...] às mais complexas [...]”.

De corte transversal, os dados secundários utilizados são provenientes da Pesquisa TIC Educação, ano 2014, realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto Br – NIC.br. Essa pesquisa tem como população alvo, escolas públicas (estaduais e municipais) e privadas brasileiras, situadas em áreas urbanas do país, que atuam na modalidade de ensino presencial para ao menos um dos níveis de ensino: fundamental I (até o 5º ano), fundamental II (até o 9º ano) e ensino médio (até o 3º ano). De acordo com o Comitê Gestor da Internet no Brasil (2014), a coleta dos dados foi realizada entre os meses de setembro e dezembro de 2013, por meio de questionários/entrevistas específicos para cada grupo de respondentes da pesquisa, sendo: diretores, coordenadores pedagógicos, professores e estudantes.

Visando contribuir com a comunidade científica e acadêmica, em especial ao campo de estudos da Administração da Informação (ADI), esta pesquisa buscou analisar quais fatores influenciam o uso de TICS nas escolas brasileiras por meio de três diferentes perspectivas (infraestrutura da escola, profissionais da educação e estudantes), o que levou a utilização parcial dos dados disponíveis. De um total de 120 questões, divididas em 5 dimensões de análise (aspectos demográficos de alunos, professores, diretores e a infraestrutura das escolas; perfis de habilidades de uso de computadores e internet; utilização de TICS nos processos pedagógico e administrativo; percepção do impacto das TICS ao processo de ensino e aprendizagem; e barreiras para o uso), para este estudo foram consideradas apenas 20 questões, extraídas

conforme as dimensões de análise suportadas pela literatura. O quadro 01, apresenta a estrutura de estudo das variáveis selecionadas para análise.

Quadro 01 – Variáveis selecionadas para estudo

Perspectiva de análise	Dimensão	Questão selecionada (variável de estudo)	
		Código	Descrição
Alunos	Perfil do usuário de computador e internet	B5	Proporção de alunos que possuem computador em seu domicílio
		B8	Proporção de alunos com acesso à internet no domicílio
		B12	Proporção de alunos que acessaram a internet através do telefone celular
	Atividades escolares	E1	Proporção de alunos, por uso do computador ou da internet em atividades
		E2A	Proporção de alunos, por tipo de motivação para não utilizar computador e internet em atividades
Professores	Perfil do usuário de computador e Internet	B3	Proporção de professores que possuem computador em seu domicílio
		B6	Proporção de professores com acesso à internet no domicílio
		B10	Proporção de professores que acessaram a internet por meio do telefone celular
	Capacitação específica	D3	Proporção de professores, por percepção sobre as habilidades relacionadas a computador ou internet
	Atividades em âmbito educacional e escolar	E3	Proporção de professores, por uso do computador e internet nas atividades realizadas com os alunos
		E9	Proporção de professores, por percepção sobre as condições de uso das TIC nas escolas
	Barreiras para o uso	F1	Proporção de professores, por percepção sobre possíveis obstáculos
		F2	Proporção de professores, por percepção sobre o nível de obstáculo no uso de computador e internet
		F3	Proporção de professores, por percepção sobre possíveis impactos das TIC sobre práticas pedagógicas
	Diretores	Barreiras para o uso	E1
E2A			Proporção de diretores, por percepção sobre o nível de obstáculo no uso do computador e da internet
E3			Proporção de diretores, por percepção sobre a contribuição das TIC para a prática docente
Escolas	Infraestrutura de TICS da escola	D1	Proporção de escolas, por presença de profissionais
		D6	Proporção de escolas, por tempo de instalação dos computadores
		D10	Proporção de escolas com acesso à internet

Fonte: dados da pesquisa.

Para a análise dessas variáveis, no contexto do objetivo proposto, realizou-se o teste de hipóteses para verificar se professores e diretores compartilham as mesmas perspectivas em relação aos fatores que afetam o uso das TICS no processo de ensino de aprendizagem. Conforme Fávero et. al. (2009) e Maroco (2007), testes de hipóteses estatísticas, compreendem diferentes suposições acerca de parâmetros populacionais, e tem como objetivo, fornecer ao pesquisador um método que permita verificar se os dados amostrais apresentam evidências que suportam ou não, a hipótese formulada.

Neste caso, para a realização dos testes de hipóteses, prevê-se a execução dos testes de normalidade e homogeneidade dos dados, a fim de verificar se a amostra obtida contempla a aplicação de testes paramétricos ou não-paramétricos. Para verificar a normalidade dos dados, os testes mais utilizados são os testes de Kolmogorov-Smirnov (utilizado para amostras com $n > 30$) e Shapiro-Wilk (indicador para amostras menores que $n < 30$). Quanto ao teste de homogeneidade dos dados, o teste de Levene é considerado um dos mais indicados (FÁVERO et. al., 2009; MAROCO, 2007).

Quanto aos testes de hipóteses, caso as variáveis testadas satisfaçam as condições apresentadas, isto é, sejam normais e homogêneas, emprega-se o teste paramétrico *t-Student*, para a comparação de médias populacionais de amostras independentes. Caso contrário, em alternativa ao paramétrico teste *t-Student*, emprega-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney (FÁVERO et. al., 2009; MAROCO, 2007).

De forma complementar aos testes de hipóteses, visando estimar os coeficientes de correlação entre as variáveis de infraestrutura foi empregada a técnica de correlação linear, que segundo Moore (2007, p.100, tradução nossa) “mensura a direção e o grau da relação linear entre duas variáveis quantitativas”. Para Garson (2009), a correlação entre variáveis pode ser entendida como uma “medida de associação bivariada (força) do grau de relacionamento entre duas variáveis”.

Entretanto, ao invés de utilizar a tradicional correlação de Spearman, empregou-se a correlação não-paramétrica Tau de Kendall, indicada para os casos em que o pesquisador possui "um conjunto pequeno dados com um grande número de postos empatados.". Nestes casos, por meio do Tau de Kendall, segundo Field (2009), é possível estabelecer generalizações mais precisas. Por fim, utilizou-se ainda, para a organização e apresentação dos resultados encontrados recursos de estatística descritiva, como tabelas, por exemplo.

4. RESULTADOS DA PESQUISA

Antes de executar quaisquer técnicas estatísticas de análise de dados, foram realizados os seguintes testes estatísticos: (i) o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, empregado para verificar se as variáveis dependentes apresentam distribuição normal, indicado especialmente para pequenas amostras ($n < 30$) e; (ii) o teste de homogeneidade de Levene, realizado para verificar se os dados associados às categorias das variáveis analisadas se comportam de maneira homogênea ou similar (FÁVERO et. al., 2009; MAROCO, 2007).

Inicialmente, as variáveis submetidas a esses testes foram as que avaliam a percepção de professores e diretores sobre o nível de obstáculos para o uso de TICS, em particular, computadores e internet. A tabela 01 exhibe os resultados obtidos.

Tabela 01 – Resumo dos testes de normalidade e homogeneidade – Nível de obstáculos para o uso de TICS

Variável	Shapiro-Wilk (Sig.)		Levene (Sig.)
	Professores	Diretores	
Número insuficiente de computadores por aluno	0,292	0,089	0,790
Baixa velocidade de conexão à Internet	0,347	0,740	0,174
Número insuficiente de computadores conectados à Internet	0,877	0,001	0,097
Ausência de suporte técnico ou manutenção	0,442	0,565	0,835
Equipamentos obsoletos	0,290	0,291	0,531
Pressão ou falta de tempo para cumprir com o conteúdo previsto	0,530	0,362	0,015
Ausência de formação específica para o uso das TICS na prática pedagógica	0,315	0,037	0,700
Pressão para conseguir boas notas nas avaliações de desempenho	0,781	0,887	0,438
Falta de apoio pedagógico para o uso de computador e Internet	0,891	0,573	0,679

Fonte: dados da pesquisa.

Conforme exposto na tabela 01, em relação ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, com uma probabilidade de erro de 5,0%, afirma-se que os dados apresentam distribuição normal, pois o $p\text{-value} > 0,05$. Em relação a homogeneidade dos dados, obtido com base nas médias da amostra, avaliada por meio do teste de Levene, nota-se que apenas uma variável pode ser considerada homogênea, “Pressão ou falta de tempo para cumprir com o conteúdo previsto” pois apresentar $p\text{-value} < 0,05$.

Dessa forma, conforme Fávero et. al. (2009) e Maroco (2007) apontam, deve-se desconsiderar tais variáveis para a realização da comparação das amostras por meio do teste *t-Student*, pois sua natureza paramétrica, faz com que as variáveis testadas apresentem parâmetros populacionais, como normalidade e homogeneidade. Entretanto, como não se pretende excluir quaisquer variáveis desse estudo, utilizou-se de forma alternativa ao teste *t-Student*, o teste não-paramétrico de Mann-Whitney, que não requer que tais condições sejam satisfeitas (FÁVERO et. al., 2009; MAROCO, 2007). A seguir, a tabela 02, ilustra os resultados obtidos.

Tabela 02 – Resumo do Teste Man-Whitney – Obstáculos para o uso das TICS

Hipótese nula	Sig.	Decisão
A distribuição de "Número insuficiente de computadores por aluno" é a mesma entre as categorias "Professores" e "Diretores".	0,410	Rejeitar a hipótese nula.
A distribuição de "Baixa velocidade de conexão à Internet" é a mesma entre as categorias "Professores" e "Diretores".	0,004	Rejeitar a hipótese nula.
A distribuição de "Número insuficiente de computadores conectados à Internet" é a mesma entre as categorias "Professores" e "Diretores".	0,180	Retter a hipótese nula.

A distribuição de "Ausência de suporte técnico ou manutenção" é a mesma entre as categorias "Professores" e "Diretores".	0,004	Rejeitar a hipótese nula.
A distribuição de "Equipamentos obsoletos" é a mesma entre as categorias "Professores" e "Diretores".	0,009	Rejeitar a hipótese nula.
A distribuição de "Pressão ou falta de tempo para cumprir com o conteúdo previsto" é a mesma entre as categorias "Professores" e "Diretores".	0,240	Reter a hipótese nula.
A distribuição de "Ausência de formação específica para o uso das TICS na prática pedagógica" é a mesma entre as categorias "Professores" e "Diretores".	0,002	Rejeitar a hipótese nula.
A distribuição de "Pressão para conseguir boas notas nas avaliações de desempenho" é a mesma entre as categorias "Professores" e "Diretores".	0,410	Rejeitar a hipótese nula.
A distribuição de "Falta de apoio pedagógico para o uso de computador e Internet" é a mesma entre as categorias "Professores" e "Diretores".	0,004	Rejeitar a hipótese nula.

*Nível de significância do teste de Mann-Whitney para amostras independentes é de 0,05.

Fonte: dados da pesquisa.

Com base nos resultados do teste de Man-Whitney, verificou-se que diretores e professores demonstram concordância sobre o nível acentuado de obstáculos ao uso das TICS em apenas duas variáveis analisadas. A primeira delas está relacionada a percepção da quantidade insuficiente de computadores com conexão à internet disponíveis para atividades pedagógicas. A segunda, refere-se a pressão exercida para cumprir com o conteúdo planejado, no decorrer do ano letivo.

Quanto as demais variáveis analisadas, nota-se que o posicionamento dos diretores e professores diferem em relação ao nível de incidência crítica desses obstáculos ao uso das TICS e da internet. Tais discrepâncias estão em congruência aos relatos de Semradova e Hubackova (2013), que defendem que a implementação das TICS ao processo pedagógico, não está associada apenas a infraestrutura oferecida pela escola, mas está intrinsecamente ligada ao alinhamento das práticas e objetivos de todos os envolvidos.

Na sequência, para a análise dos impactos percebidos das TICS na prática pedagógica, sob as perspectivas de diretores e docentes, os procedimentos estatísticos foram repetidos. A tabela 03 expõe os resultados obtidos.

Tabela 03 – Resumo dos testes de normalidade e homogeneidade – Impactos das TICS na prática pedagógica

Variável	Shapiro-Wilk		Levene
	Professores	Diretores	
Passou a ter acesso a materiais mais diversificados/de melhor qualidade.	0,425	0,291	0,680
Passou a adotar novos métodos de ensino.	0,230	0,091	0,005
Cumpre as tarefas administrativas com mais facilidade.	0,161	0,058	0,710
Passou a colaborar mais com outros colegas da escola onde leciona.	0,309	0,590	0,287

Passou a fazer avaliações mais individualizadas dos alunos.	0,238	0,955	0,150
Passou a ter contato com professores e especialistas de outras escolas.	0,055	0,140	0,794
Acredita que a quantidade de trabalho aumentou.	0,249	0,896	0,125

*Nível de significância de Levene obtido com base nas médias da amostra.

Fonte: dados da pesquisa.

Conforme os resultados ilustrados na tabela 03, percebe-se que as variáveis utilizadas para mensurar a percepção do impacto das TICS às práticas pedagógicas, não atendem em totalidade aos critérios de normalidade e homogeneidade dos dados. Com base nisso, conforme realizado anteriormente, visando manter todas as variáveis selecionadas para essa análise, as médias das percepções de diretores e professores, sobre os impactos das TICS na prática pedagógica, foram comparadas por meio do teste não-paramétrico de Mann-Whitney. A tabela 04 exprime os resultados encontrados.

Tabela 04 – Teste Man-Whitney – Impactos das TICS na prática pedagógica

Hipótese nula	Sig.	Decisão
A distribuição de "Passou a ter acesso a materiais mais diversificados/de melhor qualidade" é a mesma entre as categorias "Professores" e "Diretores".	0,020	Rejeitar a hipótese nula.
A distribuição de "Passou a adotar novos métodos de ensino" é a mesma entre as categorias "Professores" e "Diretores".	0,180	Reter a hipótese nula.
A distribuição de "Cumprir as tarefas administrativas com mais facilidade" é a mesma entre as categorias "Professores" e "Diretores".	0,132	Reter a hipótese nula.
A distribuição de "Passou a colaborar mais com outros colegas da escola onde leciona" é a mesma entre as categorias "Professores" e "Diretores".	0,040	Rejeitar a hipótese nula.
A distribuição de "Passou a fazer avaliações mais individualizadas dos alunos" é a mesma entre as categorias "Professores" e "Diretores".	1,000	Reter a hipótese nula.
A distribuição de "Passou a ter contato com professores e especialistas de outras escolas" é a mesma entre as categorias "Professores" e "Diretores".	0,065	Reter a hipótese nula.

*Nível de significância do teste de Mann-Whitney para amostras independentes é de 0,05.

Fonte: dados da pesquisa.

Segundo os resultados expostos acima, na tabela 04, nota-se um maior alinhamento entre as perspectivas de diretores e professores, pois há apenas, divergência sobre duas variáveis de análise: “acesso a materiais mais diversificados/de melhor qualidade” e “maior colaboração com outros colegas”. No restante, no que tange a percepção de professores e diretores em relação aos impactos das TICS, nota-se uma congruência entre seus posicionamentos, revelando que ambos, percebem de maneira positiva, os seguintes resultados: adoção de novos métodos

de ensino; realização de tarefas administrativas com maior facilidade; realização de mais atividades avaliativas individuais e; expansão de *networking*.

Assim, com base nos resultados encontrados (tabelas 03 e 04), percebe-se que um dos desafios para a institucionalização das TICS nas escolas brasileiras, corresponde a divergência de percepção quanto aos fatores críticos que afetam o uso das TICS nas escolas. Dentre as divergências encontradas temos: (i) a percepção de que a infraestrutura da escola é insuficiente para a integração plena das TICS; (ii) a pressão exercida sobre os professores em função do maior tempo exigido para algumas das atividades que envolvem o uso de TICS, (iii) os diretores não percebem que os professores passaram a ter acesso a melhores materiais didáticos em função do uso das TICS e; (iv) os diretores não têm percebido uma melhor integração entre os profissionais da educação, em função do uso das TICS na prática pedagógica.

Por conseguinte, visando atender ao objetivo desse estudo em sua totalidade, buscou-se explorar quais aspectos influenciam os estudantes a utilizarem as TICS e quais elementos de infraestrutura de uma escola, influenciam o uso das TICS no processo pedagógico. Para isso, em relação ao uso das TICS pelos estudantes, verificou-se por meio dos resultados finais da “Pesquisa TIC Educação – 2014”, que os principais motivos relacionados pelos alunos para o não uso das TICS referem-se ao acesso e infraestrutura domiciliar, e a percepção de que as competências e habilidades pessoais devem ser desenvolvidas para o uso pleno das TICS na rotina escolar. A tabela 05, ilustra os resultados apurados.

Tabela 05 - Principais motivos dos alunos para não usar as TICS, em %

Motivo	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Não possui computador e/ou internet	48,0	38,0	41,0	77,0	15,0	55,0
Não tem habilidade para usar o computador e/ou a internet	28,0	25,0	41,0	29,0	6,0	31,0
Não tem interesse e/ou não gosta	11,0	18,0	16,0	3,0	43,0	12,0
Os professores não pedem	16,0	5,0	1,0	4,0	15,0	5,0
Os pais não deixam	5,0	13,0	-	5,0	10,0	4,0
Não tem necessidade	6,0	8,0	3,0	1,0	14,0	3,0

Fonte: CGI (2015).

Conforme exposto na tabela 05, percebe-se que o motivo de maior incidência para o não uso das TICS, refere-se ao acesso. E, em segundo plano, as habilidades requeridas para o uso dessas tecnologias. Conforme dados do CGI (2015), mesmo com uma evolução média nacional de aproximadamente 8,0% para o acesso a computadores, 14,0% para acesso à internet banda larga e 32,0% para o acesso à internet móvel, nem todos os indivíduos possuem ainda, computadores ou conexão à internet, independentemente do tipo.

Quanto aos principais usos das TICS pelos alunos, verifica-se por meio da tabela 06, que as frequências médias mais elevadas, com valores superiores a 80,0% correspondem as atividades de pesquisa, seguidas pela execução de tarefas e a elaboração de apresentações multimídia.

Tabela 06 – Principais usos das TICS pelos alunos, em %

Motivo	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Projetos ou trabalhos	87,0	93,0	89,0	94,0	89,0	92,0
Trabalhos em grupo	77,0	84,0	84,0	77,0	84,0	80,0
Lições e exercícios	81,0	80,0	75,0	81,0	79,0	80,0
Apresentações	71,0	75,0	69,0	73,0	71,0	72,0
Jogos educativos	61,0	55,0	58,0	53,0	61,0	56,0
Falar com o professor	50,0	51,0	54,0	52,0	52,0	52,0

Fonte: CGI (2015).

Em sequência às análises descritivas e aos testes de hipóteses, visando expandir os resultados encontrados até então, avaliou-se de forma complementar se há correlação entre: (i) a infraestrutura da escola e o uso de TICS pelos professores e (ii) o uso de TICS por professores em relação ao uso de TICS pelos estudantes.

Por meio do teste de correlação de bivariáveis de Tau de Kendall, verificou-se que há uma correlação no valor de 0,333 entre o uso de TICS pelos professores e o uso de TICS pelos alunos. Esse resultado indica uma correlação positiva entre o uso de TICS pelos grupos, isto é, os resultados sugerem que conforme os professores integram as TICS ao processo de ensino e aprendizagem, os alunos respondem de forma positiva a este estímulo. Já, em relação a correlação entre a infraestrutura da escola e o uso de TICS pelos professores, percebe-se resultados significantes, demonstrando que há correlações entre as variáveis testadas. A tabela 13, ilustra os resultados encontrados.

Tabela 07 – Correlação entre infraestrutura escolar e o uso de TICS (professores)

	1	2	3	4	5	6	7	8
Uso de TICS	1,00							
Ausência de suporte	-,467	1,00						
Conhecimento sobre o uso pedagógico das TICS	,552	0,00	1,00					
Apoio pedagógico	-,733*	,733*	-,276	1,00				
Formação para o uso das pedagógico das TICS	-,733*	,733*	-,276	,733*	1,00			
Número insuficiente de computadores por aluno	-,414	,966**	,071	,690	,690	1,00		
Baixa velocidade de conexão à Internet	-,333	,867*	,138	,600	,600	,828*	1,00	
Número insuficiente de computadores conectados à Internet	-,690	,828*	-,214	,966**	,828*	,786*	,690	1,00

Fonte: dados da pesquisa.

*A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

**A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Com base nos resultados acima (tabela 07), percebe-se adicionalmente, que o uso de TICS no processo de ensino e aprendizagem apresenta correlação positiva com o nível de conhecimento que os professores possuem sobre o uso pedagógico das TICS. Indicando assim, que quanto maior o apoio e incentivo da gestão escolar para o uso das TICS nas atividades pedagógicas e administrativas, maior será a intensidade do uso.

Essa correlação positiva entre a percepção das habilidades para o uso das TICS e o uso dos TICS pelos professores, incluindo o conhecimento de diferentes formas de aplicação dessas tecnologias à prática pedagógica, vai ao encontro dos estudos de Smeets (2005). Conforme o autor, o resultado do seu trabalho propõe que professores mais seguros sobre suas habilidades para o uso das TICS, eram mais propensos a utilizá-las em classe (SMEETS, 2005).

Quanto as demais variáveis, nota-se uma relação inversamente proporcional. Ilustra-se que quanto maior a ausência de suporte técnico e manutenção e apoio da gestão escolar para o uso das TICS em sala de aula, menor será o engajamento para o uso das TICS. Assim como as variáveis anteriores, a ausência da formação específica para o uso das TICS na prática pedagógica, como a o número insuficiente de equipamentos e baixa velocidade de conexão à internet, menor a será pré-disposição ao uso das TICS.

Tais resultados encontram-se em conformidade aos achados de Pelgrum (2001), o qual descreve que deve ocorrer uma avaliação prévia de quaisquer indícios de covariação entre a percepção de obstáculos e os fatores contextuais. Por isso, ao complementar tais achados, sugere-se que os resultados desta pesquisa são relevantes pois demonstra que quanto maior o nível de conhecimento sobre as TIC, maior será o nível de utilização no processo educacional.

Por fim, de forma complementar aos trabalhos de Papanastasiou e Angeli (2008) e Hennessy, Harrison e Wamakote (2010), essa pesquisa demonstra que a institucionalização do uso das TICS e da internet, dependem expressivamente da infraestrutura tecnológica ofertada a professores e estudantes, bem como o apoio da gestão escolar.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme mencionado na revisão de literatura, diferentes estudos que exploram a adoção, integração e institucionalização das TICS ao processo de ensino e aprendizagem, demonstram que este é um processo que deve ser planejado e acompanhado. Para que a integração seja bem-sucedida deve haver sincronia e comprometimento de todos os envolvidos: gestão escolar, professores e estudantes.

Com base nisso, por meio da análise das perspectivas de estudantes, profissionais da educação (professores e diretores) e infraestrutura escolar, buscou-se identificar quais são os fatores que influenciam o uso das TICS no processo de ensino e aprendizagem. Como fator comum, entre as três perspectivas, evidencia-se que os fatores de infraestrutura (*hardware* e *software*, velocidade de conexão à internet e suporte técnico e de manutenção) e habilidades e/ou capacitação para o uso das TICS, compreendem aos principais fatores para o uso das TICS no processo pedagógico.

Quanto a percepção dos profissionais da educação, exclusivamente, verificou-se que há diferença de percepção entre professores e diretores sobre o nível de obstáculos ao uso das TICS no processo de ensino e aprendizagem. Dentre as diferenças encontradas, tem-se, por exemplo, a discordância entre o nível de criticidade da infraestrutura oferecida (*hardware* e *software*, velocidade de conexão à internet e capacitação). Isso demonstra, em níveis regional e nacional, que um dos fatores que contribuem para os processos de adoção, integração e institucionalização do uso das TICS e da internet, aos processos administrativos e pedagógicos,

corresponde ao alinhamento das perspectivas e objetivos dos responsáveis pela gestão escolar e dos professores.

Por sua vez, os resultados obtidos por meio dos coeficientes de correlação de Tau de Kendall, expressam que um dos fatores contextuais, reconhecido como um dos principais obstáculos ao uso das TICS no processo pedagógico corresponde ao número insuficiente de computadores por alunos (com e/ou sem acesso à internet) e a falta de conhecimentos e competências dos professores.

Assim, por meio da análise e reflexão crítica acerca dos resultados encontrados, buscou-se discutir quais fatores influenciam o uso das TICS na prática pedagógica. Além disso, por meio de uma singela contribuição a essa lacuna da literatura existente, “fatores de influência para o uso de TICS no contexto das escolas brasileiras”, buscou-se ilustrar a importância de conhecer os fatores que impulsionam e que limitam a institucionalização das TICS no processo educacional. Sugere-se que conhecer a posicionamento dos profissionais da educação em relação as TICS e à internet, bem como a infraestrutura, servem de base para a gestão eficaz das TICS e dos processos educacionais ofertados com base nelas.

5.1 LIMITAÇÕES DE PESQUISA E SUGESTÃO DE ESTUDOS FUTUROS

Dentre as limitações desse estudo, destaca-se o acesso apenas, aos dados tratados da pesquisa, isto é, somente aos resultados disponibilizados no portal de dados online do Cetic.br, limitando o agrupamento dos indicadores utilizados, conforme a unidade de análise de pesquisa.

Tal diferença nos agrupamentos propostos dificultaram o tratamento e análise de dados, bem como a discussão dos resultados, pois ao invés de corresponderem aos dados brutos da pesquisa, utilizou-se apenas, os resultados da pesquisa para o reprocessamento dos dados. Além disso, um segundo fator limitante desse estudo, foi divulgação da pesquisa “TIC Educação – 2015” durante o período de revisão e submissão desse artigo, tornando assim, os resultados desse estudo obsoletos.

Em função das limitações citadas anteriormente, sugere-se que os próximos estudos utilizem a base de microdados da “Pesquisa TIC Educação”, visando maior expressividade e confiabilidade aos resultados encontrados, bem como resultados inéditos de pesquisa. Sugere-se ainda, a exploração de temas como: percepções e crenças sobre as TICS e a internet, e seus efeitos; o conhecimento tecnológico de estudantes e professores para o uso das TICS e; como experiências pedagógicas relacionados ao uso de tecnologia afetam o uso das TICS.

REFERÊNCIAS

- ASSAR, Asid. **Information and Communications Technology in Education**. Telecom Ecole de Management, Institut Mines-Telecom, Evry, France, 2015.
- BAI, Yu et al. The impact of integrating ICT with teaching: Evidence from a randomized controlled trial in rural schools in China. **Computers & Education**, v. 96, p. 1-14, 2016.
- BAŞ, Gökhan; KUBIATKO, Milan; SÜN BÜL, Ali Murat. Teachers' perceptions towards ICTs in teaching-learning process: Scale validity and reliability study. **Computers in Human Behavior**, v. 61, p. 176-185, 2016.,
- BIAGI, Federico; LOI, Massimo. Measuring ICT use and learning outcomes: Evidence from recent econometric studies. **European Journal of Education**, v. 48, n. 1, p. 28-42, 2013.
- BOUARAB-DAHMANI, Farida; TAHI, Razika. New Horizons on Education Inspired by Information and Communication Technologies. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 174, p. 602-608, 2015.

- BÜYÜKBAYKAL, Ceyda Ilgaz. Communication technologies and education in the information age. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 174, p. 636-640, 2015.
- CHAI, Ching Sing; LIM, Cher Ping. The Internet and teacher education: Traversing between the digitized world and schools. **The Internet and Higher Education**, v. 14, n. 1, p. 3-9, 2011.
- COX, Margaret J.; COX, Kate; PRESTON, Christina. What factors support or prevent teachers from using ICT in their classrooms?. 2000.
- DRENT, Marjolein; MEELISSEN, Martina. Which factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively?. **Computers & Education**, v. 51, n. 1, p. 187-199, 2008.
- DUȚĂ, Nicoleta; MARTÍNEZ-RIVERA, Oscar. Between theory and practice: The importance of ict in higher education as a tool for collaborative learning. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 180, p. 1466-1473, 2015.
- EDMUNDS, Rob; THORPE, Mary; CONOLE, Grainne. Student attitudes towards and use of ICT in course study, work and social activity: A technology acceptance model approach. **British journal of educational technology**, v. 43, n. 1, p. 71-84, 2012.
- FÁVERO, Luiz Paulo et al. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. 2009.
- FIELD, Andy. **Descobrimo a estatística usando o SPSS-2**. Bookman Editora, 2009.
- FU, Jo Shan. ICT in education: A critical literature review and its implications. **International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology**, v. 9, n. 1, p. 112, 2013.
- GARSON, G. David. Statnotes: Topics in multivariate analysis. **Retrieved December**, v. 4, 2006.
- GHAVIFEKR, Simin et al. ICT application for administration and management: A conceptual review. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 103, p. 1344-1351, 2013.
- HENNESSY, Sara; HARRISON, David; WAMAKOTE, Leonard. Teacher factors influencing classroom use of ICT in Sub-Saharan Africa. **Itupale online journal of African studies**, v. 2, n. 1, p. 39-54, 2010.
- HEW, Khe Foon; BRUSH, Thomas. Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. **Educational Technology Research and Development**, v. 55, n. 3, p. 223-252, 2007.
- LOWMAN, J. **Dominando as técnicas de ensino**. São Paulo: Atlas, 2004
- MAROCO, João. **Análise estatística com utilização do SPSS.2**. ed. rev. e corr. Lisboa: Sílabo, 2003.
- MOOIJ, Ton. Optimising ICT effectiveness in instruction and learning: multilevel transformation theory and a pilot project in secondary education. **Computers & Education**, v. 42, n. 1, p. 25-44, 2004.
- MOORE, David S. **The basic practice of statistics**. New York: WH Freeman, 2007.
- MUMTAZ, Shazia. Factors affecting teachers' use of information and communications technology: a review of the literature. **Journal of information technology for teacher education**, v. 9, n. 3, p. 319-342, 2000.
- OBLINGER, Diana. Boomers gen-xers millennials. **EDUCAUSE review**, v. 500, n. 4, p. 37-47, 2003.
- OLIVER, Ron. The role of ICT in higher education for the 21st century: ICT as a change agent for education. **Retrieved April**, v. 14, p. 2007, 2002.

- PAPANASTASIOU, Elena C.; ANGELI, Charoula. Evaluating the Use of ICT in Education: Psychometric Properties of the Survey of Factors Affecting Teachers Teaching with Technology (SFA-T3). **Educational Technology & Society**, v. 11, n. 1, p. 69-86, 2008.
- PEERAER, Jef; VAN PETEGEM, Peter. Measuring integration of information and communication technology in education: An item response modeling approach. **Computers & Education**, v. 58, n. 4, p. 1247-1259, 2012.
- PELGRUM, Willem J.; LAW, N. W. Y. **ICT in education around the world: Trends, problems and prospects**. UNESCO: International Institute for Educational Planning, 2003.
- PELGRUM, Willem J. Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. **Computers & education**, v. 37, n. 2, p. 163-178, 2001.
- PHEERAPHAN, Nutteerat. Enhancement of the 21 st Century Skills for Thai Higher Education by Integration of ICT in Classroom. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 103, p. 365-373, 2013.
- PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants part 1. **On the horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.
- PRENSKY, Marc. H. sapiens digital: From digital immigrants and digital natives to digital wisdom. **Innovate: journal of online education**, v. 5, n. 3, p. 1, 2009.
- RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.
- SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Hernández; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- SEMRADOVA, Iлона; HUBACKOVA, Sarka. Incentives to develop the use of ICT in the process of education. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 89, p. 517-522, 2013.
- SINGH, Termit Kaur Ranjit; MUNIANDI, Kalaivani. Factors Affecting School Administrators' Choices in Adopting ICT Tools in Schools-The Case of Malaysian Schools. **International Education Studies**, v. 5, n. 4, p. 21, 2012.
- SLECHTOVA, Pavla. Attitudes of undergraduate students to the use of ICT in education. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 171, p. 1128-1134, 2015.
- SMEETS, Ed. Does ICT contribute to powerful learning environments in primary education?. **Computers & Education**, v. 44, n. 3, p. 343-355, 2005.
- TAPSCOTT, Don. Wer ist die Netz-Generation?. In: **Net Kids**. Gabler Verlag, 1998. p. 35-58.
- TAPSCOTT, Don. **Grown up digital: How the net generation is changing your world HC**. McGraw-Hill, 2008.
- TEZCI, Erdoğan. Teachers' effect on ICT use in education: The Turkey sample. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 1, n. 1, p. 1285-1294, 2009.
- TOSUN, Nilgün; BARIS, M. Fatih. Using information and communication technologies in school improvement. **TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology**, v. 10, n. 1, 2011.
- VALENTÍN, Alberto et al. Motivation and learning strategies in the use of ICTs among university students. **Computers & Education**, v. 61, p. 52-58, 2013.
- VANDERLINDE, Ruben; AESAERT, Koen; VAN BRAAK, Johan. Institutionalised ICT use in primary education: A multilevel analysis. **Computers & Education**, v. 72, p. 1-10, 2014.
- VERAS, Marcelo. **Inovação e métodos de ensino para nativos digitais**. Editora Atlas SA, 2011.