

DESENVOLVIMENTO DE UM INDICADOR DE APLICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS PARA INSTITUIÇÕES EDUCACIONAIS

Cláudio Xavier Gonçalves¹, Helena Brandão Viana²

Abstract: The aim of this work was: Create an indicator to show how the ICT is being implanted and identify the use of Information and Communication Technologies in basic education in a private teaching network; apply a research tool to the survey of the use of ICT with directors/coordinators, teachers, and students; analyze, through the indicators, the level of ICT uses in the schools surveyed. A survey of the use of ICT in the educational environment was carried out through the application of the questionnaires, applied to 5 Principals, 57 Teachers and 413 students of five high schools in the State of Sao Paulo. The information was collected, tabulated, and analyzed by factorial analysis, with the help of SPSS software, to define the dimensions which are considered as bases of the ICT applications and classification of the studied institutions within a range of better (100%) and worse (0%) scores. The indicator of use of ICT in each institution was defined with this information. With this indicator the manager can assess which dimensions are linked to the corresponding variables and are providing the deviation of the application of ICT, of the expected ideal and generate actions to improve the use of ICT. The research was carried out in a private school network involving schools in the State of São Paulo.

Keywords: Teaching/learning; Information and Communication Technology; Index.

Resumo: os objetivos deste trabalho foram: criar um indicador para identificar o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação na educação básica em uma rede privada de ensino; aplicar um instrumento de pesquisa para o levantamento do uso das TIC com gestores, professores e alunos; analisar, pelos indicadores, o nível de uso das TIC nas escolas pesquisadas. Foi efetuado um levantamento da utilização das TIC no ambiente educacional por meio da aplicação de questionários, aplicados a 5 Diretores, 57 Professores e 413 alunos de cinco escolas privadas de ensino médio no Estado de São Paulo. As informações foram coletadas, tabuladas e submetidas à análise fatorial, com o auxílio do *software* SPSS, para definição das dimensões específicas das aplicações de TIC, o que possibilitou a classificação das instituições pesquisadas no tocante aos escores obtidos em cada dimensão. Com estas informações foi criado o indicador de uso das TIC em cada instituição. Este indicador possibilitará que o gestor avalie quais dimensões atreladas às variáveis correspondentes estão proporcionando o desvio da aplicação de TIC do ideal esperado (0% - não aplicação de TIC, 100% - completa utilização de TIC), para que ações possam ser especificamente elaboradas para maximizar, valor do indicador o mais próximo de 100%, o uso das TIC. As escolas pesquisadas apresentaram indicadores de uso de TIC semelhantes, porém com percepção diferenciada dos gestores, que foi mais otimista em relação à percepção dos professores e dos alunos, relativas a aplicação de TIC nas instituições.

Palavras-chave: Ensino/aprendizagem; Tecnologia da Informação e Comunicação; Indicadores.



Dentro de um processo educacional no qual se deseja educar com qualidade, é necessária uma constante avaliação desse processo para que o resultado do ensino-aprendizagem seja de fato positivo. Vários fatores influenciam no sucesso da aprendizagem, como questões socioeconômicas e familiares, também o ambiente e a infraestrutura do sistema educacional. Na questão social visualiza-se o problema de que as famílias de baixa renda, muitas vezes, não conseguem manter um filho na escola ou mesmo

¹ Mestre em Educação pelo UNASP-EC. Membro do grupo de Pesquisa EDeTEC – Educação e Tecnologia. Brasil. claudio.xavier@unasp.edu.br

² Professora no Mestrado em Educação pelo UNASP-EC. Membro do grupo de Pesquisa EDeTEC – Educação e Tecnologia. Brasil. hbviana2@gmail.com

propiciar uma complementação extraescolar necessária, ocasionado a evasão e altos índices de reprovação. Avaliar o processo é necessário para que não se cometa a injustiça de se ter uma educação pautada em interesses financeiros. Para isso podem ser criados indicadores que permitam ações da instituição educacional (Marchelli, 2010). Segundo Sampaio e Coutinho (2013), um processo educacional deve apresentar uma característica de criatividade e flexibilidade de modo a permitir a incorporação de novas tecnologias na formação de pessoas críticas e produtivas.

Indicadores são criados para que se possa mensurar como está o desenvolvimento de um processo educacional. O Programa Internacional de Avaliação de Alunos, (*Programme for International Student Assessment - PISA*) é uma avaliação internacional aplicada com o objetivo de medir o nível educacional de jovens nas modalidades de leitura, matemática e ciências, criadas pela OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) e produzir indicadores que permitam discutir a qualidade da educação básica e embasar ações políticas para melhorias na educação (INEP, 2018). Os indicadores e índices devem permitir aos gestores da educação, em setor público ou privado, a possibilidade de se fazer uma leitura real da situação e da execução de ações levando esses indicadores em consideração.

A criação de indicadores também possibilita mensurar e monitorar o uso e a aplicação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), dessa forma, a inserção da escola no contexto da utilização de tecnologias educacionais pode ser mais efetiva. A busca por otimização nesse contexto é necessária, já que essas tecnologias apresentam suas vantagens. Por exemplo, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) lançou em 2014 as diretrizes sobre os benefícios particulares da aprendizagem móvel, principalmente recomendando às autoridades educacionais uma revisão das políticas existentes (UNESCO, 2014).

Para se entender a aplicação de uma TIC na educação, é importante entender o termo “tecnologia”. Ao estudar a história do desenvolvimento da humanidade, percebe-se que o homem se depara com mudanças e avanços tecnológicos que melhoram e ampliam seus recursos. (Figueiredo, 2004) resume o termo afirmando que a palavra tecnologia está inserida no discurso da modernização e inovação da sociedade, lembrando que não se deve confundir com termos como: máquinas, técnicas e/ou ciência aplicada. A ciência e a tecnologia se relacionam intimamente, porém, não é de uma maneira simples nem linear, visto que existem inúmeras realimentações de conhecimentos e informações que se passam da tecnologia para a ciência e que nem sempre acontece da maneira inversa (Albino & Souza, 2016; Godoy, 1995; Novak, 2018).

Embora a escola, na sua concepção de espaço físico literal, ainda é o que predomina no sistema de educação, se pode observar um movimento para um sistema de Ensino à Distância (EaD), principalmente no ensino superior. As TIC, neste contexto, vêm complementar o sistema de ensino. A velocidade do avanço da tecnologia tem preocupado os estudiosos da área no sentido de que uma mudança significativa no sistema de ensino está ocorrendo. Isso acontece por conta de uma perspectiva de que o simples fato de adquirir equipamentos e treinar os professores seria uma garantia de melhoria de ensino (Cysneiros, 1999; Barbosa *et al.*, 2004). Nesse mesmo sentido, é muito comum que uma escola aplique o termo “informática na educação” simplesmente por proporcionar atividades extraclasse utilizando computadores ((Valente, 1999).

Neste caso Valente (1999) coloca que o computador deve ser utilizado de uma forma “inteligente”, provocando mudanças na abordagem pedagógica e criando ambientes de aprendizagem que enfatizem a construção do conhecimento. Para incorporar novas tecnologias

na escola exige-se um planejamento mais cuidadoso, com metodologias específicas para o processo de ensino/aprendizagem com aplicação de TIC, que permitam um sistema claro e efetivo (Barbosa *et al.*, 2004).

No contexto da interação professor/aluno, devem ser aplicadas metodologias facilitadoras da aprendizagem. Por isso a aplicação ou implantação das TIC no sistema de ensino/aprendizagem deve ser amplamente estudada e avaliada, para que essas tecnologias cumpram o papel de integrar a grande gama de informações científicas com uma metodologia de ensino inovadora, utilizando diversos tipos de recursos tecnológicos (Elia, 2008; Sousa, 2017). O professor não pode simplesmente usar as TIC com o pensamento de transmitir e acumular conhecimentos, mas deve usá-las de uma forma inovadora (Alves Filho *et al.*, 2018; Lopes, 2010; Velloso & Castanheira, 2019).

A sala de aula já não é mais a mesma, os alunos de hoje são nativos digitais, ou seja, nasceram numa época onde existem tecnologias disponíveis que concedem acesso muito rápido e em grande volume às informações. Albino e Souza (2016), explicam que estes novos alunos estão constantemente cercados por computadores, vídeos, telefones celulares e muitos outros “brinquedos” e ferramentas da era digital, com grande facilidade de conexão e comunicação. Com isso, a expectativa do aluno sobre as aulas que serão apresentadas aumenta, o aluno espera receber aula mais atrativa, portanto, o uso das TIC no contexto educacional deve ser muito bem implementado.

Considerando que existe um “novo” ambiente de ensino com base nas TIC, o objetivo deste estudo foi criar um indicador da aplicação das TIC na educação em escolas privadas e a partir disto verificar o nível, por meio dos indicadores construídos, de utilização das TIC nessas escolas.

MÉTODO

Para a criação de um indicador da aplicação das TIC, foi efetuada uma pesquisa de cunho quali-quantitativa. Portanto, além do caráter quantitativo, essa abordagem também compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo de significados ((Neves, 1996). Ao estudar a aplicação das TIC espera-se encontrar relações entre vários parâmetros e que possivelmente estejam vinculados um ao outro.

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados foram utilizados questionários criados por Albino e Souza (2016) com base na pesquisa TIC Educação, elaborada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil, na edição de 2013 (CGI).

Albino e Souza (2016) estruturaram a aplicação de TIC na educação sob três dimensões: *gestão*; *infraestrutura* e uso das TIC *professores* e *alunos*. Por meio da associação de variáveis correspondentes a cada dimensão e de análise fatorial, obtiveram subdimensões, conforme apresentado no quadro 1:

Quadro 1 – Dimensões e subdimensões

Gestão	Atividades de Comunicação e Controle – ACC
	Suporte da Direção ao Uso – SDAU
Infraestrutura	Apoio Pedagógico da TI – APTI
	Recursos Computacionais – RC
	Laboratório de Informática – LI
Uso por professores e alunos	Estímulo no Processo de Ensino-Aprendizagem – EPEA
	Projeto Pedagógico – PP

Fonte: adaptado de Albino e Souza (2016)

Para a dimensão *gestão*, obtiveram um KMO (teste Kaiser-Meyer-Olkin: define o grau de explicação dos dados, associados a fatores retirados da análise fatorial, com valor mínimo aceitável 0,5) de 0,6012, com uma variância total explicada de 67,66%. Para a dimensão *INFRAESTRUTURA*, obtiveram um KMO de 0,5072, com uma variância total explicada de 88,79%. Para a dimensão *uso professores e alunos*, obtiveram um KMO de 0,6749, com uma variância total explicada de 80,74%.

Os questionários foram inseridos no software Google Forms, para possibilitar a coleta de dados para a análise. Os questionários foram aplicados para 5 diretores, 57 professores e 413 alunos do ensino médio de escolas privadas.

CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

Com o objetivo de descrever a amostra definiu-se o perfil e características dos sujeitos respondentes e suas estruturas, utilizando o software SPSS:

- a) Instituições: todas as escolas possuem mais de quinhentos alunos matriculados. As escolas participantes do estudo possuem pelo menos uma turma em cada série do ensino médio. E 80% das escolas participantes do estudo possuem dois períodos letivos.
- b) Diretores: 100% dos diretores são do gênero masculino, e destes, 40% possuem idade entre 35 e 44 anos e 60% entre 45 e 59 anos. Com relação a titulação todos os diretores são especialistas, sendo que destes, 20% estão a menos de dois anos na função, 20% estão entre 6 a 10 anos e 60% estão a mais de 11 anos na função.
- c) Professores: com relação ao perfil dos professores, 56,1% são do sexo feminino e 43,9% masculino, a maioria dos professores encontra-se na faixa etária entre 25 e 44 anos. A formação acadêmica se concentra na especialização, sendo que do total dos respondentes, 8,8% possuem mestrado.
- d) Alunos: a maioria dos alunos é do sexo feminino (54%). Estes alunos se distribuem nas séries do 9ensino médio, 32,2% no primeiro ano, 32% no segundo9 ano e 35,8% no terceiro ano.

ANÁLISE DE DADOS

As respostas obtidas foram processadas, agrupadas em categorias de respostas e quantificadas. Este agrupamento e seleção permitiu o estudo de correlações das variáveis e

definição de dimensões. Pela característica deste trabalho com relação à quantidade de dados e variáveis, foi aplicado um estudo de Análise Fatorial (AF).

Segundo Carvalho (2013), o elevado número de variáveis dificulta a avaliação e consequentemente o desenvolvimento de tomadas ou aplicação de uma ou mais ações, ainda segundo o autor deve ser feita uma verificação (teste de esfericidade de Barlett e/ou KMO estatística de Kaiser-Meyer-Olkin) no sentido de avaliar se as variáveis realmente estão correlacionadas. A aplicação de AF permite que o elevado número de variáveis seja transformado a um pequeno número de variáveis não observadas e que são linearmente relacionadas com as variáveis originais, denominadas de fatores (fator comum ou variáveis latentes), que devem ser adequadamente quantificados por algum método coerente, inter-relacionados possibilitando a avaliação das correlações entre esses fatores perdendo o mínimo de informação possível do contexto original (Kubrusly, 1981).

A escolha do número de fatores, segundo Carvalho (2013), pode se dar por alguns critérios, tais como: a) critério da percentagem de variância total explicada; b) critério de Kaiser e c) *Scree plot*. A quantificação e a extração de fatores são muito importantes quando se faz um estudo por análise fatorial e neste trabalho a extração de fatores foi feita pelo método de análise de componentes principais. Vicini (2005) aponta que o método de análise de componentes principais é um dos métodos mais conhecidos para a extração dos fatores. Os fatores extraídos podem estar associados com uma variável individual (fatores únicos), ou, ainda, podem estar associados com duas ou mais das variáveis originais (fatores comuns).

Uma vez determinados os fatores, foi necessário avaliar a carga de relacionamento dos fatores com as variáveis originais, essas cargas são derivadas dos autovalores, atrelados às individuais. Após a determinação dos fatores, a associação das cargas de relacionamentos das variáveis com cada fator, há a separação destas em grupos, ou seja, sua ligação com um determinado fator. Estes fatores passam a ser denominados de dimensões que recebem um título relacionado ao contexto das características das variáveis, que servirão como elementos direcionadores para a ação do gestor, com base nas pontuações recebidas.

A totalização dos pontos dentro de cada dimensão permite fazer uma comparação com valores padrões (mínimo e máximo) e então determinar o indicador das TIC. Os resultados obtidos proporcionam uma visão da situação atual da escola e podem gerar possibilidades de mudanças e ampliações pertinentes.

RESULTADOS

Para a definição dos indicadores de uso das TIC, após a análise dos dados, aplicou-se a técnica de análise fatorial exploratória nas variáveis (questões), utilizando a ferramenta SPSS (*IBM SPSS Statistics 25*). Desta forma as variáveis foram agrupadas nas dimensões identificadas de modo comum. Os dados foram tabulados e desta forma resultou na totalização dos escores para o uso das TIC, baseados nas respostas dos sujeitos atuantes o processo de ensino-aprendizagem (Diretor-Professor-Aluno).

DEFINIÇÃO DAS DIMENSÕES

Para a definição das dimensões com base na análise fatorial exploratória dos dados, foram processadas as variáveis tomadas do questionário dos professores, considerando a quantidade de respondentes, fator importante para aplicação da técnica de análise fatorial. Este

questionário abrange questões pertinentes ao estudo das TIC sob todas as dimensões. Foram processadas respostas para variáveis, conforme o quadro 2, de 57 professores. As questões de 1 a 5, eram de dados sociodemográficos.

Quadro 2 – Variáveis inseridas na análise fatorial para definição das dimensões

06. Há computador e Internet para serem utilizados em sala de aula?
07. Os computadores e Internet são adequados para uso em sala de aula? (acesso rápido/lento; computadores modernos)
08. Há laboratórios e rede de computador para serem utilizados pelos professores e alunos?
09. Existem softwares específicos para uso no computador ou laboratório?
10. Houve treinamento para aprender a utilizar os softwares específicos para uso no computador ou laboratório?
11. O computador e a Internet são habitualmente utilizados pelos professores da escola para comunicarem-se com os alunos?
12. O computador e a Internet são habitualmente utilizados pelos professores da escola para buscar informações?
13. O computador e a internet são habitualmente utilizados pelos professores da escola para preparar e fazer aulas ou outras apresentações?
14. Existe projeto de capacitação dos professores para o uso de computador e internet para fins pedagógicos?
15. Esta escola conta com professor de informática, que dê aulas específicas de informática?
16. Existe um departamento responsável pela manutenção dos computadores?
18. A Internet da escola é utilizada pelos professores em atividades de ensino-aprendizagem?
19. Os alunos utilizam a Internet com os professores para fins pedagógicos?
20. Existe computador instalado na sala dos professores ou sala de reunião?
21. Atualmente o laboratório de informática está sendo utilizado?
22. Qual a frequência de utilização do laboratório de informática?
23. Grau de concordância com a afirmação “os alunos da escola sabem mais sobre o computador e Internet do que o professor”.
24. Grau de concordância com a afirmação “os alunos acabam ficando sobrecarregados de informação”.
25. Grau de concordância com a afirmação “com a Internet os alunos acabam perdendo o contato com a realidade”.
26. Grau de concordância com a afirmação “não dá para confiar nas informações da Internet”.
27. Grau de concordância com a afirmação “acredito mais nos métodos tradicionais de ensino”.
28. Grau de concordância com a afirmação “não sei como e de que forma/para que atividade pode usar o computador e a Internet na escola”.
29. Grau de concordância com a afirmação “os professores tornam-se educadores menos eficazes”.

30. Grau de concordância com a afirmação “os professores não sabem ao certo como lidar com o computador e a Internet”.
31. Grau de concordância com a afirmação “os professores passaram a ter maior domínio do uso do computador e da Internet”.
32. Grau de concordância com a afirmação “os professores passaram a adotar novos métodos pedagógicos para a escola”.
33. Grau de concordância com a afirmação “os professores passaram a fazer uma avaliação mais individualizada dos alunos”.
34. Grau de concordância com a afirmação “os professores passaram a ter acesso a materiais mais diversificados e de melhor qualidade”.
35. Grau de concordância com a afirmação “os professores passaram a colaborar mais com outros colegas da escola”.
36. Grau de concordância com a afirmação “os professores passaram a ter contato com educadores de outras escolas”.
37. Grau de concordância com a afirmação “os professores passaram a cumprir suas tarefas administrativas com maior facilidade”.
38. Grau de concordância com a afirmação “a quantidade de trabalho dos professores aumentou”.
39. Impacto da ausência de treinamento para o uso do computador e Internet para fins pedagógicos.
40. Impacto da ausência de suporte técnico para o uso do computador e Internet para fins pedagógicos.
41. Impacto da falta de apoio pedagógico para o uso do computador e Internet para fins pedagógicos.
42. Impacto do número insuficiente de computadores conectados à Internet para fins pedagógicos.
43. Impacto da baixa velocidade na conexão do uso do computador e Internet para fins pedagógicos.
44. Impacto do número insuficiente de computadores por aluno para o uso do computador e Internet para fins pedagógicos.
45. Impacto de equipamentos obsoletos (computador e Internet) para fins pedagógicos.
46. Impacto da pressão em cumprir com o conteúdo no uso do computador e Internet para fins pedagógicos.

Fonte: elaborado pelo autor

Correlacionando as variáveis, por meio do software SPSS, obteve-se, como análise básica, um valor do teste KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) de 0,527, para validação do conjunto de dados. A estatística prevê que para um valor de KMO abaixo de 0,5, os fatores encontrados na análise fatorial não se relacionam satisfatoriamente às variáveis. Realmente o valor para KMO dos dados processados está muito próximo do limite aceitável, porém, decidiu-se continuar com a análise fatorial para a extração dos fatores que se considera como os pilares da aplicação das TIC na educação. Com base nos resultados de cargas (cargas de relacionamento) e análise da figura 1, gráfico de autovalores (fatores) por número de variáveis, decidiu-se agrupar as variáveis em cinco fatores. A obtenção destes fatores gerou a criação das dimensões e proporcionou a

classificação das variáveis dentro destas dimensões, que será observada para a construção do indicador e avaliação da aplicação das TIC.

Figura 1 – Diagrama de Declividade – Professores



Fonte: elaborado pelo autor a partir do software SPSS

Observando a figura 3, extraído do software SPSS, e baseado em Field (2009, p. 564), que orienta que: os fatores que explicam ou representam as variáveis são tomados do diagrama. O diagrama apresenta uma inclinação bem acentuada e em seguida uma região de inclinação suave, quase horizontal. Toma-se os fatores para representar o conjunto de componentes (variáveis) os que vão até o ponto de inflexão ou autovalores próximos de 1, dependendo do ponto de inflexão.

Observa-se pelo diagrama da figura 3 cinco fatores associados a autovalor maior igual a 2. Obviamente é possível obter uma quantidade de fatores tanto quanto o número de variáveis, porém a partir do sexto fator, neste caso, os autovalores (*eigenvalue*) variam muito pouco.

Definiu-se a utilização de cinco fatores para representarem o conjunto de variáveis que foram processados, pois segundo dados extraídos pelo software SPSS, estes fatores explicam 45,5 % da variância total, tal como pode ser visto na Tabela 1:

Tabela 1 – Resultado das cargas após rotação – Professor

	% de variância	% cumulativa
Fator 1	13,042	13,042
Fator 2	11,555	24,597
Fator 3	7,701	32,299
Fator 4	6,680	38,979
Fator 5	6,519	45,498
Análise de componentes principais		
Rotação	Varimax	

Variância Total Explicada	45,498 %
Total de observações	64

Fonte: elaborado pelo autor

Os cinco fatores configuram o conjunto das novas dimensões e foram denominados de:

- Fator 1 = GESTÃO DE INFRAESTRUTURA – (G-INFRA);
- Fator 2 = INFRAESTRUTURA – (INFRA);
- Fator 3 = APLICAÇÃO;
- Fator 4 = GESTÃO;
- Fator 5 = IMPACTO DE UTILIZAÇÃO DAS TIC – (IMPTIC).

Observando esses fatores e o relacionamento das cargas de comunalidades do estudo da análise fatorial, efetuou-se a classificação das variáveis nessas dimensões. Na tabela 2, observa-se como se classificam as variáveis.

Tabela 2 – Classificação das variáveis – Professores

Fator	Classificação do SPSS	
	Descrição	Variáveis
1	G-INFRA	39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46
2	INFRA	6, 7, 9, 11, 12, 16, 18, 19, 20
3	APLICAÇÃO	13, 14, 31, 32, 33, 34, 35, 36
4	GESTÃO	8, 10, 15, 21, 22, 38
5	IMPTIC	23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30

Fonte: elaborado pelo autor a partir do software SPSS.

A terceira coluna demonstra as variáveis. A primeira e a segunda coluna apresentam a classificação com base no cruzamento das cargas comuns, efetuado pelo *software* SPSS, que resultou nas cinco dimensões participantes da formação do indicador.

Apresenta-se aqui a totalização de pontos (mínimos e máximos) que podem ser alcançados, para cada sujeito respondente, observando as variáveis dentro de cada Dimensão (G-INFRA, INFRA, APLICAÇÃO, GESTÃO e IMPTIC). As Tabelas 3, 4 e 5 apresentam os pontos para diretores, professores e alunos respectivamente.

Tabela 3 – Pontos possíveis para diretor

DIMENSÕES															
G-INFRA			INFRA			APLICAÇÃO			GESTAO			IMPTIC			
VAR	MIN	MAX	VAR	MIN	MAX	VAR	MIN	MAX	VAR	MIN	MAX	VAR	MIN	MAX	
12	0,33	1	11	0,33	1	16	0,33	1	15	0,33	1	54	0,20	1	
13	0,33	1	30	0,33	1	18	0,33	1	19	0,33	1	55	0,20	1	

14	0,33	1	34	0,33	1	62	0,20	1	20	0,33	1	56	0,20	1												
17	0,33	1	37	0,33	1	63	0,20	1	21	0,33	1	57	0,20	1												
39	0,33	1	42	0,33	1	64	0,20	1	48	0,33	1	58	0,20	1												
70	0,20	1	43	0,33	1	65	0,20	1	69	0,20	1	59	0,20	1												
71	0,20	1	44	0,33	1	66	0,20	1				60	0,20	1												
72	0,20	1	45	0,33	1	67	0,20	1				61	0,20	1												
73	0,20	1	46.1	0,33	1	68	0,20	1																		
74	0,20	1	46.2	0,33	1																					
75	0,20	1	46.3	0,33	1																					
76	0,20	1	46.4	0,33	1																					
			46.5	0,33	1																					
<hr/>																										
TOT. MIN.	3,05					4,29						2,06						1,85						1,60		
<hr/>																										
TOT. MAX.	12,00					13,00						9,00						6,00						8,00		

Fonte: elaborado pelo autor

A tabela 3 apresenta os pontos correspondentes aos diretores, para as cinco dimensões associadas às variáveis da pesquisa, com a ponderação em função da pontuação máxima, podendo ser de 3 pontos para perguntas com respostas do tipo “sim”, “não” e “não sabe” como indicado na Tabela 3 ou 5 pontos para respostas tipo Likert como indicado na Tabela 4.

Tabela 4 – Pontos possíveis para professor

DIMENSÕES															
G-INFRA			INFRA			APLICAÇÃO			GESTÃO			IMPTIC			
var	MÍN	MÁX	var	MÍN	MÁX	var	MÍN	MÁX	var	MÍN	MÁX	var	MÍN	MÁX	
39	0,20	1,00	6	0,33	1,00	13	0,33	1,00	8	0,33	1,00	23	0,20	1,00	
40	0,20	1,00	7	0,33	1,00	14	0,33	1,00	10	0,33	1,00	24	0,20	1,00	
41	0,20	1,00	9	0,33	1,00	31	0,20	1,00	15	0,33	1,00	25	0,20	1,00	
42	0,20	1,00	11	0,33	1,00	32	0,20	1,00	21	0,33	1,00	26	0,20	1,00	
43	0,20	1,00	12	0,33	1,00	33	0,20	1,00	22	0,33	1,00	27	0,20	1,00	
44	0,20	1,00	16	0,33	1,00	34	0,20	1,00	38	0,20	1,00	28	0,20	1,00	
45	0,20	1,00	18	0,33	1,00	35	0,20	1,00				29	0,20	1,00	
46	0,20	1,00	19	0,33	1,00	36	0,20	1,00				30	0,20	1,00	
			20	0,33	1,00	37	0,20	1,00							
<hr/>															
TOT. MIN.	1,60		2,97			2,06			1,85			1,60			
<hr/>															
TOT. MAX.	8,00		9,00			9,00			6,00			8,00			

Fonte: elaborado pelo autor

A tabela 4 apresenta os pontos correspondentes aos professores com a ponderação em função da pontuação máxima, 3 ou 5 pontos.

Tabela 5 – Pontos possíveis para alunos

DIMENSÕES														
G-INFRA			INFRA			APLICAÇÃO			GESTÃO			IMPTIC		
var	MÍN	MÁX	var	MÍN	MÁX	var	MÍN	MÁX	var	MÍN	MÁX	var	MÍN	MÁX
26	0,20	1,00	4	0,33	1,00	10	0,33	1,00	6	0,33	1,00	20	0,20	1,00
27	0,20	1,00	5	0,33	1,00	11	0,33	1,00	8	0,33	1,00	21	0,20	1,00
28	0,20	1,00	7	0,33	1,00	12	0,33	1,00	15	0,33	1,00	22	0,20	1,00
29	0,20	1,00	9	0,33	1,00	13	0,33	1,00	18	0,33	1,00	23	0,20	1,00
30	0,20	1,00	17	0,33	1,00	14	0,33	1,00	19	0,20	1,00	24	0,20	1,00
31	0,20	1,00										25	0,20	1,00
TOT. MIN.	1,20		1,65			1,65			1,52			1,20		
TOT. MAX.	6,00		5,00			5,00			5,00			6,00		

Fonte: elaborado pelo autor

A tabela 5 apresenta os pontos correspondente aos alunos com a ponderação em função da pontuação máxima, 3 ou 5 pontos.

Observando a tabela 6, pode-se verificar que o total de pontos possíveis para uma escola é de: no mínimo 30,33 e no máximo 115,00, considerando todos os sujeitos respondentes – diretor, professor e aluno.

O indicador criado nesse trabalho foi denominado de “I-TIC-XV” e foi calculado ponderando os valores mínimos e máximos para cada dimensão e sujeitos respondentes em função do total de pontos relativos obtidos na pesquisa.

Considerando uma das escolas submetidas à pesquisa, onde respondem um diretor, oito professores e 57 alunos, os resultados das respostas tabuladas são apresentados na figura 9.

O cálculo do indicador I-TIC-XV se dá na seguinte forma: utilizando como exemplo, a dimensão G-INFRA para diretor, o valor 3,87, obtido na pesquisa e ponderando este valor com os valores mínimos e máximos da figura 6 que são respectivamente, 3,07 e 12,00, resulta um valor para I-TIC-XV de 91,04 %.

Tabela 6 – Resultados para I-TIC-XV por sujeitos e por dimensões

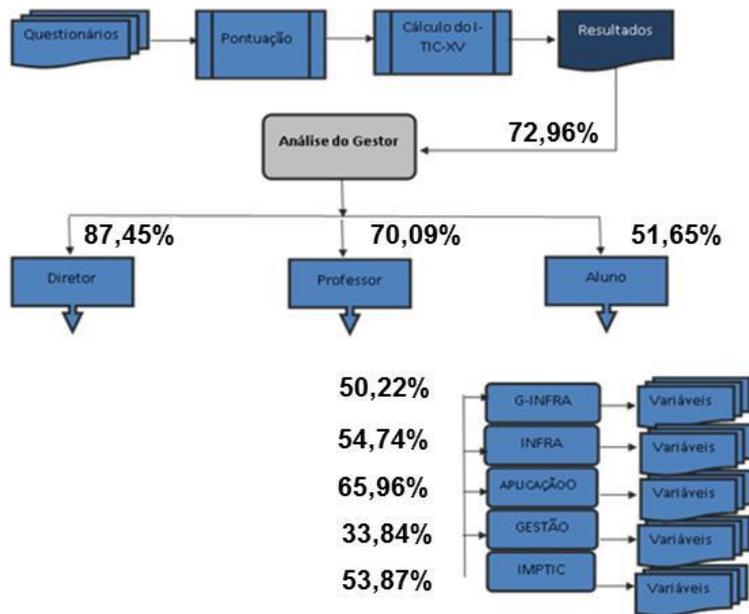
DIRETOR (1)		PROFESSORES (8)				ALUNOS (57)	
RELATIVO	I-TIC-XV %	RELATIVO	I-TIC-XV %	RELATIVO	I-TIC-XV %	RELATIVO	I-TIC-XV %

G-INFRA	3,87	89,47	G-INFRA	4,93	89,47	G-INFRA	3,59	89,47
INFRA	4,33	100,00	INFRA	3,63	100,00	INFRA	3,18	100,00
APLICA	3,07	84,38	APLICA	4,56	84,38	APLICA	2,8	84,38
GESTAO	2,47	78,57	GESTAO	2,58	78,57	GESTAO	3,83	78,57
IMPTIC	3,6	68,75	IMPTIC	3,38	68,75	IMPTIC	3,41	68,75
TOTAL	17,34	87,45	19,08	70,09	16,81	51,65		

Fonte: elaborado pelo autor

A totalização dos valores relativos permite que se possa fazer o cálculo para o I-TIC-XV da instituição. No caso do exemplo em questão tem-se: total de pontos igual a 53,23 pontos o que resulta num I-TIC-XV de 72,96%. Com estes dados o gestor poderá fazer uma avaliação de como está a sua instituição com relação a aplicação de TIC, verificar o índice por sujeito seguindo por dimensão e por fim por variável e com base neste processo aplicar ações que permitam melhorar o índice, lembrando que quanto menor a pontuação, melhor o índice de aplicação de TIC. Este processo está ilustrado na figura 2.

Figura 2 – Processo de análise dos resultados



Fonte: elaborado pelo autor

Analisando os resultados apresentados na figura 10, observa-se que o valor do indicador I-TIC-XV, para aluno é o menor entre os três sujeitos respondentes: 51,65%. Dentro do sujeito aluno o menor valor do indicador I-TIC-XV está na dimensão GESTÃO: 33,84%. Este procedimento de análise poderá ser efetuado para todas as variáveis que apresentarem totalização de pontos com valores altos, indicando a baixa utilização das TIC.

Após a conclusão desta análise, o gestor terá condições de aplicar ações relacionadas aos itens desfavoráveis, para corrigir e/ou melhorar o indicador I-TIC-XV.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi, através de variáveis retiradas das questões da pesquisa TIC Educação 2013 (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2014), criar indicadores do grau de utilização das TIC com bases nas dimensões: (a) G-INFRA, dimensão que se refere a características das utilizações das estruturas das instalações; (b) INFRA, dimensão que se refere à estrutura e recursos de apoio à aplicação das TIC; (c) APLICAÇÃO, dimensão que se refere a atitudes tomadas na ação pedagógica no contexto de ensinar e aprender; (d) GESTÃO, dimensão que se refere a atitudes de apoio ao uso das TIC pela direção/coordenação; (e) IMPTIC, dimensão que se refere às mudanças observadas quando da aplicação das TIC no processo de ensino e aprendizagem.

Para fazer uma análise adequada, efetuou-se um levantamento da situação do uso de TIC nas instituições de ensino e com estas informações se fez uso de ferramentas e métodos estatísticos, consolidando as variáveis com as dimensões. Tabularam-se os escores de modo a calcular o indicador proposto, o I-TIC-XV.

O indicador I-TIC-XV pode ser um instrumento a ser utilizado por gestores de educação no sentido de mapear pontos de defasagem da aplicação das TIC na instituição em questão, através de um caminho que compreende: a análise geral da instituição quanto à infraestrutura, análise por sujeito ligado ao processo educação (diretor-professor-aluno) e enfim, a análise por dimensão até chegar às variáveis. Pode-se observar que em um processo de uso das TIC os envolvidos possuem diferentes pontos de vista. Enquanto o diretor pode ter uma visão que sua instituição está utilizando TIC plenamente o aluno às vezes avalia que não há utilização adequada.

Este trabalho apresenta a importância do uso das TIC na educação. Apresenta também que a estrutura educacional, direção, professor e aluno, devem estar envolvidos e intencionalmente planejar e implantar uma metodologia adequada para o uso da TIC.

Portanto o gestor escolar pode planejar e adequar sua instituição de maneira que possa ter uma infraestrutura que permita a plena aplicação das TIC no processo de ensino e aprendizagem. Este deve, acompanhado de sua equipe (coordenadores e professores), fazer um estudo para adequar o projeto pedagógico envolvendo TIC de uma maneira mais estruturada, isto é, projetar as atividades envolvendo as TIC.

REFERÊNCIAS

Albino, R.; Souza, C. A. De (2016). Analisando fatores que influenciam o uso das TIC em

- escolas brasileiras. *In: International Conference on Information Resources*, 2016, Cidade do Cabo. Cidade do Cabo: CONF-IRM, 2016. Disponível em:
<<https://aisel.aisnet.org/confirm2016/62/>>. Acesso em: 05 set. 2022.
- Alves Filho, M. A.; Peixoto, J.; Echalar, A. D. L. F. (2018). O uso do laptop em contexto escolar: um inventário das produções acadêmicas relacionadas ao PROUCA. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 18, n. 58, p. 693–712. Disponível em: <<https://tinyurl.com/2p9dmcdn>>.
- Barbosa, F. E.; Moura, D. G.; Barbosa, F. E. (2004). Inclusão das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação Através de Projetos, *Anais do Congresso Anual de Tecnologia da Informação*. São Paulo, v. 1, p. 1-13.
- Carvalho, F. R. D. (2013). *Análise Fatorial*. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2013.
- COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. (2013). *Pesquisa sobre uso das tecnologias da informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2013*. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2014. Disponível em: <<https://tinyurl.com/ywdat7kp>>. Acesso em 05 set. 2022.
- Cysneiros, P. G. (1999). Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? *Informática Educativa*, Los Andes, v. 12, n. 1, p. 11–24.
- Elia, M. F. (2008). O Papel do Professor diante das Inovações Tecnológicas. *In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, 28, 2008. *Anais [...]*. Porto Alegre: SBC, 2008.
- Field, A. (2017). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. 5TH ED. Sage.
- Figueiredo, P. N. (2004). *Tecnologia e gestão empresarial inovadora*. Disponível em: <<https://tinyurl.com/2s4esmvu>>. Acesso em 05 set. 2022.
- Godoy, A. S. (1995). Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57–63. Disponível em: <<https://tinyurl.com/45dth688>>. Acesso em: 05 set. 2022.
- INEP. (2018). *O que é o PISA*, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em < http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/o-que-e-o-pisa/21206 >. Acesso em: 20 de fevereiro de 2018.
- Kubrusly, L. S. (1981). *O modelo de análise fatorial*. Rio de Janeiro: UFRJ.
- Lopes, R. P. (2010). *Formação para uso das tecnologias digitais de informação e comunicação nas licenciaturas das universidades estaduais paulistas*. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. Disponível em: <<https://tinyurl.com/57st7t8f>>. Acesso em 05 set. 2022.
- Marchelli, P. S. (2010). Expansão e qualidade da educação básica no Brasil. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 40, n. 140, p. 561–585. Disponível em: <<https://tinyurl.com/3pm7h7sa>>. Acesso em 16 ago. 2022.
- Neves, J. L. (1996). Pesquisa qualitativa – Características, usos e possibilidades. *Cadernos de Pesquisa em Administração*, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 2–5. Disponível em: <<https://tinyurl.com/wtmbfsjr>>. Acesso em: 05 set. 2022.
- Novak, E. M (Org.). (2018). *Informática Aplicada à Educação*. Ponta Grossa: Atena editora.

<https://doi.org/10.34624/ilci.v13i3.31110>

Disponível em: <<https://tinyurl.com/3z3s7srr>>. Acesso em 05 set. 2022.

Sampaio, P. A. S. R.; Coutinho, C. P. (2013). Quadros interativos na educação: uma avaliação a partir das pesquisas da área. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 741–756.

Disponível em: <<https://tinyurl.com/yc7tzx3c>>. Acesso em 16 ago. 2022.

Sousa, W. R. De (2017). Evasão escolar: uma abordagem de suas causas e efeitos no sistema educacional. *Ciencia, Salud, Educación y Economía*, n. 11, p. 50-59, 2017.

UNESCO. (2014). *Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel*. Brasília: Unesco.

Disponível em: <<https://tinyurl.com/yrzefarc>>. Acesso em 16 ago. 2022.

Valente, J. A. (1999). Formação de professores: diferentes abordagens pedagógicas. *In:*

Valente, J. A. (Org.). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: Nied.

Velloso, M. J. M.; Castanheira, M. L. (2019). Inclusão digital e práticas de leitura em um telecentro de uma comunidade quilombola. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 19, n. 60, p. 288–307. Disponível em: <<https://tinyurl.com/4adunwrj>>. Acesso em 17 ago. 2022.

Vicini, L. *Análise Multivariada da Teoria à Prática*. Santa Maria: UFSM, 2005.

Enviado em: 05 de março de 2022

Revisões em 10 de setembro de 2022

Aprovado em: 26 de janeiro de 2023