



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
PORTUGUESA

BRAGA

A TIC e a Qualidade em Educação: A aplicação da tecnologia por professores de matemática como instrumento de potencialização do ensino-aprendizagem e do desenvolvimento cognitivo em função das competências em uma escola do Distrito Federal

Dissertação de mestrado apresentada à
Universidade Católica Portuguesa para obtenção
do grau de mestre em
**Ciências da Educação – Administração e
Organização Escolar**

Carlos Alberto Miguel da Silva

Faculdade de Filosofia e Ciências Sociais

FEVEREIRO 2021



CATÓLICA

FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS SOCIAIS

BRAGA

A TIC e a Qualidade em Educação: A aplicação da tecnologia por professores de matemática como instrumento de potencialização do ensino-aprendizagem e do desenvolvimento cognitivo em função das competências em uma escola do Distrito Federal

Dissertação de mestrado apresentada à
Universidade Católica Portuguesa para obtenção
do grau de mestre em
**Ciências da Educação – Administração e
Organização Escolar**

Carlos Alberto Miguel da Silva

Sob a Orientação do:
Prof. Doutor **Carlos Alberto Vilar Estêvão**

“ Se for educação, que seja para a vida.
Se for conhecimento, que seja compartilhado.
Se for informação, que seja disseminada.
Se for segredo, que seja resguardado”.

(José Silvino Filho.)

AGRADECIMENTOS

Este, sem dúvida, foi um dos maiores desafios da minha vida. Ao me tornar mestre, reconheço que sou apenas um aprendiz; o ciclo do conhecimento se renova, apresentando-se como uma nova jornada.

Agradeço a Deus, o regente do universo, aquele que ao olhar para o átomo de todas as coisas, para o movimento de cada molécula, para o nascer de toda inteligência humana e toda sabedoria que depende da existência, dá à raça humana o direito de escolher o seu próprio caminho, não devemos nos esquecer de que prestaremos contas das nossas decisões. “*Assim, pois, cada um de nós dará conta de si mesmo a Deus.*” (Bíblia, Romanos, 14:12).

Agradeço àqueles que estiveram próximos nesta jornada. Apenas a presença amiga já resultava em incentivo para novos passos. Minha eterna admiração à professora Lucy, à professora Anabela, ao professor Fernando Alex, ao mestre Ulysses por acreditar neste projeto, ao meu amigo Roberto do Valle, que me acompanha e apoia nas grandes decisões, tornando-se um irmão. Nunca saberei como retribuir-lhe tanta dedicação; ao professor Dr. Alexandre Silvino em quem consigo ver traços consistentes da sabedoria de seu pai, mestre José Silvino, que sempre me inspirou com palavras de incentivo, à professora Solange, uma pessoa daquelas que são únicas, sua trajetória de vida não deixa só experiência, deixa ensinamento e esperança; a professora Dra. Yolanda que, com paciência, me acolheu em momentos muito difíceis; a professora Dra. Suely que leva a educação além das fronteiras deste país.

Ao meu orientador, professor. Dr. Carlos Alberto Vilar Estêvão, que simplesmente não desistiu do seu aluno de mestrado e que soube mostrar, com firmeza, que educação se faz com amor e disciplina, tenho a honra de dizer que faço parte de sua história, assim como muitos outros que instruiu à luz da experiência.

Agradeço ainda aos que, como em toda a trajetória de vida, representam a conexão com sentimentos que nos fazem melhores: à minha mãe Geny, que se surpreende ao ver a minha trajetória: meu obrigado pela dádiva de ter me dado a oportunidade da vida e da minha história, através da sua dedicação pude sentir o amor de Deus; Ao meu pai, Abadio, lavrador, cuja sabedoria foi lapidada com o cheiro da terra e das matas, boas combinações para se formar o caráter de um ser humano, inspirado na sua simplicidade fez de mim um homem de bem; a minha sogra amada, Maria do Carmo, que semeou no meu coração a semente da educação e,

dentre tantos ensinamentos, o de nunca desistir do ser humano, que se tornou o registro da minha vida para todo sempre.

Agradeço a minha esposa Daniella, que tem me ensinado que devemos seguir em frente, que as conquistas de uma história também estão baseadas na nossa capacidade de recomeçar quando necessário. Certa vez ouvi uma frase linda de uma amiga: *“Para os que professam a fé e o amor, o perdão é inegociável”*. Nossa história, sem dúvida, é de amor. Agradeço à minha filha Maria Clara, a grande missão da minha vida. Não existe regra, não fórmula, apenas um caminho: o do amor. Estarei sempre ao seu lado, filha, até quando me for permitido. Fico admirado ao ver que me supera a cada dia. Agradeço a Deus todos os dias por ter me dado a filha que sempre esperei. Seu pai a ama.

ÍNDICE

RESUMO	9
ABSTRACT	10
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	11
LISTA DE GRÁFICOS.....	12
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	13
INTRODUÇÃO.....	14
1. PROBLEMA A INVESTIGAR	17
2. QUESTÕES ORIENTADORAS.....	18
3. OBJETIVO GERAL.....	19
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
4. HIPÓTESE DE TRABALHO	20
CAPÍTULO I - A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NAS ESCOLAS.	21
CAP. II ESCOLA COMO ORGANIZAÇÃO.....	30
1.1 Contexto histórico	30
1.1.1 Organização como máquina	32
1.1.2 Organização como organismo vivo	32
1.1.3. Organização como cérebro	32
1.1.4 Organização como cultura	32
1.1.5 Organização como sistema político.....	32
1.1.6 Organização como prisão psíquica	33
1.1.7 Organização como mudança e transformação	33
1.1.8 Organização como instrumento de domínio.....	33
1.2 Dimensões da organização aplicadas à escola.....	37
1.2.1 Dimensão estratégica.....	37
1.2.2 Dimensão estrutural.....	37
1.2.3 Dimensão tecnológica	38
1.2.4 Dimensão dos indivíduos e dos papéis	39
1.2.5 Dimensão processual e gerencial.....	40
1.3 Modelos organizacionais	41
1.3.1 Modelo mecanicista da administração científica.....	41
1.3.2 Modelo orgânico.....	42

1.3.3 A escola na ótica dos vários mundos e a influência das novas organizações.....	43
CAP. III: Administração escolar no contexto do uso da TIC	45
1 As instituições abertas a TIC.....	45
2 Tecnologia e as relações de poder dentro da instituição	47
3 Aplicação da Tecnologia na Distribuição de Poderes;.....	48
4 Relação de poder entre os docentes;	50
CAP. IV: O USO DA TECNOLOGIA POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA ...	51
1 A potencialização do processo de ensino-aprendizagem através do uso da TIC	51
2 Instrumentos de desenvolvimento cognitivo e a TIC.....	52
3 Instrumentos e ferramentas (Softwares) de ensino-aprendizagem.....	53
3.1 <i>Blog</i>	54
3.2 E-book	55
3.3 WebCT	56
3.4 Google acadêmico (Google Scholar).....	56
3.5 Wiki	56
3.6 Cmap Tools	57
3.7 Aula Net.....	57
3.8 Google Earth.....	57
3.9 Podcast.....	58
3.10 Vídeos Digitais	59
3.11 Moodle.....	59
3.12 Kaham Academy	60
3.13 Síntese de Softwares e soluções educacionais.....	61
CAP. V: OS CONCEITOS DE QUALIDADE E A INFLUÊNCIA DESTES PARA A MELHORIA DO ENSINO.....	62
1. Conceito funcional da Qualidade	62
2. A força da qualidade e o seu legado histórico	64
2.1 Walter Shewhart	65
2.2 Edwards Deming	67
2.3 Joseph Juran.....	69
2.4 Kaoru Ishikawa.....	71
2.5 Armand Feigenbaum	72
2.6 Philip Crosby	74

2.7 David Garvin	75
3. A qualidade nas escolas : o desafio da normatização	78
3.1 A escola, a tecnologia, a qualidade e a melhoria do processo.....	80
II PARTE: PESQUISA EMPÍRICA	89
CAP. VI: METODOLOGIA	89
1 . Opção metodológica.....	89
2. Técnicas de coleta de dados.....	90
2.1 Questionário	90
2.1.1 Perfil dos respondentes.....	92
2.2 Entrevistas	92
3. Descrição e análise das entrevistas.....	94
4. Descrição e análise dos questionários	106
5. Principais conclusões: questionários e entrevistas.	124
CONSIDERAÇÕES FINAIS	126
REFERÊNCIA	129
ANEXO I - PESQUISA DE CAMPO.....	132
ANEXO II – GUIA DAS ENTREVISTAS.....	135

RESUMO

A apresentação deste trabalho dissertativo apresenta resultados referentes à influência da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) em ambiente escolar, considerando a sua aplicação ou ausência em sala de aula, especificamente no ensino na disciplina de matemática. O Objetivo principal foi buscar evidências referentes à inclusão da TIC em sala de aula, considerando o processo de transmissão do conhecimento e envolvimento do professor de matemática, utilizando para isso tecnologia baseada em softwares, programas, computadores, meios de comunicação ou métodos associados ao processo de ensino-aprendizagem da matemática. O trabalho de pesquisa buscou responder a questões que influenciam no processo didático no ensino da matemática, são elas: Qual a influência da TIC no ensino da matemática, tendo em vista a melhoria dos resultados no aprendizado? A aplicação da TIC contribui para os resultados do aprendizado da matemática aumentando a qualidade? Dessa forma, foram elaboradas as seguintes hipóteses de trabalho: 1 - A não utilização da TIC de forma adequada e inovadora pelo professor tem prejudicado o ensino da matemática. 2 - É possível determinar qual a influência da TIC no ensino da matemática, tendo em vista possíveis melhorias nos resultados do aprendizado da matemática.

A coleta de dados foi baseada na busca de informações a respeito da inclusão da TIC em sala de aula, estruturada de forma que alunos, docentes e gestores tivessem acesso às mesmas informações do inquérito, diferenciando-se apenas pela particularidade de atuação dentro da escola, definindo assim o caminho metodológico do trabalho. Através dos dados encontrados foi possível confirmar as hipóteses de trabalho em relação aos aspectos de inclusão da TIC no ensino da matemática, determinando a sua influência e as formas de contribuição para seu aprendizado. Também foram verificadas as influências históricas da gestão, reforçando a sua importância na busca da qualidade dentro da escola, independente da inclusão da tecnologia na educação, pois apenas ela, por si só, não garante total eficiência para o processo da educação. Dessa forma, podemos concluir que a aplicação da TIC no ensino da matemática é imprescindível para a educação, porém seu rumo deve ser conduzido pelo processo de ensino aprendizagem, mesmo que a tecnologia seja incluída como fator estratégico.

Palavra-chaves: Tecnologia da informação e Comunicação. Disciplina de matemática. Sala de aula. Transmissão do conhecimento. Softwares. Ensino-aprendizagem. Coleta de dados. Formas de contribuição. Fator estratégico.

ABSTRACT

The presentation of this dissertation work presents results regarding the influence of Information and Communication Technology (ICT) in a school environment, considering its application or absence in the classroom, specifically in the teaching of mathematics. The main objective was to seek evidence regarding the inclusion of ICT in the classroom, considering the process of transmission of knowledge and the involvement of the mathematics teacher, using technology based on software, programs, computers, means of communication or methods associated with the process. teaching-learning of mathematics. The research work sought to answer questions that influence the didactic process in the teaching of mathematics, they are: What is the influence of ICT in the teaching of mathematics, with a view to improving learning outcomes? Does the application of ICT contribute to the results of learning mathematics by increasing quality? Thus, the following working hypotheses were elaborated: 1 - The lack of use of ICT in an appropriate and innovative way by the teacher has hampered the teaching of mathematics. 2 - It is possible to determine the influence of ICT in the teaching of mathematics, in view of possible improvements in the results of learning mathematics.

The data collection was based on the search for information regarding the inclusion of ICT in the classroom, structured in such a way that students, teachers and managers had access to the same information as in the survey, differing only by the particularity of performance within the school, thus defining the methodological path of the work. Through the data found, it was possible to confirm the working hypotheses in relation to the aspects of inclusion of ICT in the teaching of mathematics, determining its influence and the forms of contribution to its learning. The historical influences of management were also verified, reinforcing its importance in the search for quality within the school, regardless of the inclusion of technology in education, as it alone, does not guarantee total efficiency for the education process. Thus, we can conclude that the application of ICT in the teaching of mathematics is essential for education, however its course must be guided by the teaching-learning process, even if technology is included as a strategic factor.

Keywords: Information and Communication Technology. Mathematics discipline. Classroom. Knowledge transmission. Softwares. Teaching-learning. Data collect. Forms of contribution. Strategic factor.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Imagens da Organização (Adaptado, Morgan, 1996), formato em mapa mental (Adaptado, Carlos Miguel, 2019).....	34
Figura 2 – Modelo Mecanicista	41
Figura 3 – Modelo Orgânico	42
Figura 4 – Flexibilização das novas organizações	43
Figura 5 - Imagens de escola e respetivos mundos escolares (Estêvão, 2004a:53), formato em mapa mental (Adaptado, Carlos Miguel, 2019).....	44
Figura 6 – Representação da norma ISSO 9001:2015 no ciclo do PDCA	67
Figura 7 – 14 (quatorze) princípios de Demming.....	69
Figura 8 – Pilares da Qualidade segundo Joseph Moses Juran	69
Figura 9 – Triologia da Qualidade de Juran – Quality Control Handbook	70
Figura 10 – A qualidade e os principais autores (Adaptado, Carlos Miguel, 2019)	77
Figura 11 – Análise das relações – Educação versus vários setores	81
Figura 12 – Volumetria dos dados por faixas educacionais	82
Figura 13 – Comparativos certificados em educação versus outros setores.....	84
Figura 14 – Visão democrática básica.....	87
Figura 15 – <i>EOMS in the framework of ISO 21001</i>	88
Figura 16 – Resultados gerais: Questionário/pesquisa	91
Figura 17 – Visão do questionário de pesquisa - perfil	92
Figura 18 – Perfil dos entrevistados	94
Figura 19 – Instrumentos e métodos de aferição Alunos	107
Figura 20 – Instrumentos e métodos de aferição – Docente.....	108
Figura 21 – Instrumentos e métodos de aferição - Gestores.....	109

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Visão analítica: Docentes e Gestores	110
Gráfico 2 - Visão analítica: Docentes	111
Gráfico 3 – Visão analítica gestores	111
Gráfico 4 – Top 5 (Aprendizado de matemática) todos os públicos	112
Gráfico 5 – Top 5 (Aprendizado de matemática) volumetria acima de 3	113
Gráfico 6 - Avaliação de utilização do Blog	114
Gráfico 7 – Avaliação de utilização do Google Sites	115
Gráfico 8 – Avaliação de utilização do e-book	116
Gráfico 9 - Avaliação de utilização do WebCT	117
Gráfico 10 – Avaliação de utilização do Google Acadêmico	117
Gráfico 11 – Avaliação de utilização do Wiki	118
Gráfico 12 – Avaliação de utilização do Cmap Tool	119
Gráfico 13 – Avaliação de utilização do Blackboard	120
Gráfico 14 – Avaliação de utilização do AulaNet	109
Gráfico 15 – Avaliação de utilização do Google Earth	121
Gráfico 16 – Avaliação de utilização do Podcast	122
Gráfico 17 – Avaliação de utilização dos vídeos digitais	122
Gráfico 18 – Avaliação de utilização do Moodle	123
Gráfico 19 – Avaliação de utilização do khanacademy	124

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ASQ	<i>American Society for Quality</i>
CEP	Controle Estatístico do Processo
CONSED	Conselho Nacional de Secretários de Educação
EMOS	<i>Management System for Educational Organizations</i>
EQVATET	<i>European Quality Assurance Reference Framework for Vocation Education and Training</i>
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
ISO	Organização Internacional para Padronização
JUSE	<i>Japan Union of Scientist and engineers</i>
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MASP	Método de Análise e Solução de Problemas
MIT	<i>Massachsetts Institute of Technoloty</i>
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Action</i>
PDTI	Plano Diretor de Tecnologia da Informação
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PNE	Plano Nacional de Educação
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
Base Line	<i>A base line</i> pode ser entendida como uma imagem, uma fotografia que parte de um determinado cenário para demonstrar os efeitos de um determinado planejamento na linha de tempo de um determinado projeto.

INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo são elementos que definem as relações diretas entre o docente e educando, considerando os fatores de competência e os resultados que podem ser alcançados durante o aprendizado. A dinâmica e a velocidade com que a tecnologia avança influenciam diretamente nesse processo, provocando mudanças específicas em relação à capacidade de ensinar e aprender. Nesse contexto, a Tecnologia da informação surge como elemento signficante no processo de aprendizagem, trazendo marcas significativas para o futuro da sociedade. Algumas estruturas econômicas já nos superam, em muito, no processo que relaciona desenvolvimento e a educação propriamente dita.

Devido a esse fator determinante, está sendo criada uma lacuna entre estes três elementos, ou seja, a competência, a capacidade cognitiva do aluno e o processo tecnológico do processo de Educação. Todo e qualquer processo de ensino-aprendizagem passa pela cadeia de construção da competência; é claro que existem várias interpretações, mas, segundo Burnier (2001), surge no mundo moderno a necessidade de adaptação sistêmica das organizações, ou seja, esse processo é sem dúvida o que irá garantir a sobrevivência no mundo de concorrência, incluindo no plano da educação.

É fato que a consolidação da pessoa como centro e núcleo de qualquer processo na interação resultante do acesso tecnológico pode vir a proporcionar maior equilíbrio entre as variáveis conforme citadas, ampliando com isso a visão sistêmica de outros fatores que também fazem parte deste processo, ou seja, elementos sociais, inter-relação cultural, visões afetivas e emocionais do processo de inserção do indivíduo. Este trabalho tem como objeto explorar os dados e elementos que fazem a interação entre as competências no ensino da matemática e os processos tecnológicos que afetam diretamente o processo de ensino-aprendizagem, a partir dos últimos resultados referentes ao ensino da Matemática. Procurou-se verificar aspectos envolvendo a aplicação da tecnologia na disciplina de Matemática, buscando elementos que comprovem a eficiência e a eficácia em seu estudo, mantendo assim um desenvolvimento adequado da competência em questão através da Tecnologia.

Indiscutivelmente, as novas tecnologias surgem como instrumentos de transformação; deve-se aproveitar o conhecimento adquirido com os instrumentos em si, a fim de que se possa criar sinergia entre estes elementos; a internet, através das redes de comunicação, proporciona a interligação física se considerarmos apenas os meios utilizados, porém, a partir deste

momento, surge um canal em que a informação é trocada de forma exponencial, não existem elementos que possam retroagir a realidade, considerando a necessidade do avanço da tecnologia da informação e comunicação no âmbito das novas tendências, principalmente na aplicação da tecnologia para o avanço da educação e seus métodos.

A entrada das novas tecnologias é uma visão mais que real no mundo de hoje, conforme posicionamento de órgãos do Estado. (Câmara, 2006).

Cabe salientar que a aplicação das TICs apenas neste contexto, ou seja, o da aplicação, pode, em algumas situações, restringir técnicas aplicadas em que somente através da Tecnologia da Informação seja possível. Valdés faz referência a que as concepções divergentes provocam a discussão em relação ao conceito, pois "Tecnologia pode ser resultado do simples desconhecimento da evolução sociocultural do homem". (Valdés *et al*, 2002)¹Essa visão, bem como os diversos conceitos sobre a tecnologia, amplia substancialmente nosso entendimento sobre o tema. Os resultados demonstram que existe um esforço em relação ao acompanhamento do desenvolver das competências do aluno em relação ao processo de aprendizado, ou seja, a capacidade das instituições para registrar e acompanhar os indicadores no desenvolvimento das competências ainda é muito restrito.

Nesse contexto, a ausência individualizada de dados de tal natureza só pode ser mensurada através das avaliações governamentais conforme diretrizes das metas e estratégias do Plano Nacional de Educação (PNE).

A formulação de perspectivas referentes ao processo de educação deve conter elementos que indiquem de que forma os modelos considerados ultrapassados poderão ser adaptados ou substituídos por novos padrões administrativos e organizacionais da Educação. Essa tem um único objetivo: atender às expectativas do cenário desafiador da tecnologia, que vem impondo reformas educacionais; nesse contexto a Lei de Diretrizes e Bases para a Educação (LEI 9394/96) fixa alguns parâmetros e diretrizes alinhados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1988). Basta saber se essas recomendações podem contribuir para o trabalho pedagógico em relação aos avanços das escolas brasileiras. Outro instrumento relevante, objeto deste estudo, são os "Observatórios do PNE", cujo principal objetivo é contribuir com a manutenção das propostas contidas no Plano Nacional de Educação. Conforme já mencionado, dados foram utilizados como base para obtenção dos resultados gerados pelos órgãos de pesquisa oficiais,

¹ <http://ojs.letras.up.pt/index.php/prismacom/article/viewFile/2078/1913>

incluindo o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), concentrando-se, é, claro, em documentação referente aos processos, tais como: Tecnologias Educacionais na aprendizagem da matemática, apontamentos dos professores em relação às novas tecnologias e suas dificuldades; capacitação dos professores em temas como a Tecnologia na Informação e Comunicação – TIC; elementos históricos da Matemática e sua evolução; interações entre as novas tecnologias e o ensino da Matemática, acompanhamento didático e pedagógico do processo de ensino da matemática considerando a capacidade cognitiva do educando.

Existe uma necessidade clara e objetiva sobre o tema em questão, uma vez que as diversas publicações estão centrando seus esforços em analisar quantitativamente os resultados, sem o detalhamento adequado dos processos que envolvem o ensino da Matemática. Os avanços tecnológicos deveriam, considerando o seu poder de envolvimento, dentre outras variáveis, influenciar de forma positiva os últimos resultados alcançados em relação ao ensino da Matemática. Este é o desafio: analisar criticamente o modelo de aplicação da tecnologia associada às competências do educador, para que se possa transformar elementos cognitivos em resultados expressivos que envolvem os processos do ensino da matemática.

Sem dúvida nenhuma, as competências do docente são o maior instrumento de acompanhamento das novas tendências, dessa forma o papel do professor é fundamental na renovação das diretrizes educacionais. A teoria de Perrenoud (2001) é bem clara em relação ao fluxo do processo necessário para que a melhoria da qualidade se torne cada vez mais evidente em se tratando de educação, ou seja, os elementos e as atividades que compõem o fluxo do processo podem contribuir efetivamente para a manutenção do processo de ensino-aprendizagem, são elas:

1. Organizar e estimular situações de aprendizagem;
2. Gerar a progressão das aprendizagens;
3. Conceber e fazer com que os dispositivos de diferenciação evoluam;
4. Envolver os alunos em suas aprendizagens e no trabalho;
5. Trabalhar em equipe;
6. Participar da gestão da escola;
7. Informar e envolver os pais;
8. Utilizar as novas tecnologias;
9. Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão;
10. Desenvolvimento pessoal através da formação contínua.

É claro que a proposta desta pesquisa tem como ênfase o ensino da matemática; porém à medida que as atividades foram sendo desenvolvidas, percebe-se a grande aplicabilidade da investigação a outras disciplinas, uma vez que se trata de uma atividade com parâmetros bem definidos em relação à aplicação de tecnologias diversas que permeiam qualquer área do conhecimento nos dias de hoje (Philippe Perrenoud, 1999).

A organização escolar precisa ser entendida como instituição que tenha como parâmetro de concepção uma visão crítica que esteja diretamente relacionada aos aspectos de uma construção social crítica, ou seja, deve estar alinhada com os atributos sociais, definida como “escola cidadã”, atendendo aos aspectos intrínsecos à comunicação e a suas interpelações. Com isso, permite-se que os aspectos relacionados à qualidade assumam uma dimensão madura em relação aos aspectos que a constituem, tendo, como instrumento motivador, as dimensões do serviço que é prestado, incluindo os aspectos democráticos que constituem a escola, a real participação de todos os membros e comunidades, a responsabilidade solidária, permitindo que as escolas atuem dentro do ciclo de exigência da qualidade desejada do ensino (Estevão, 2012).

O tema em questão tem como objetivo buscar elementos que comprovem efetivamente a aplicação da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no âmbito do processo de ensino da disciplina de matemática, visando, com isso, analisar possíveis resultados que estejam associados à competência do professor no ensino da disciplina.

1. PROBLEMA A INVESTIGAR

Será que a aplicação da tecnologia por professores de matemática torna mais eficiente/eficaz o ensino-aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo em função das competências adquiridas?

As cadeias de informação dos modelos da educação transcendem as barreiras da sala de aula. Uma visão muito discreta em relação ao alcance das atividades que são realizadas fora das instituições, ou seja, através de uma simples conversa com os pais ou responsáveis por estudantes que frequentam a escola, chega-se à conclusão de que os padrões tradicionais estão restringindo o ciclo natural na formação cognitiva do aluno. Aranha (1996) reforça seu posicionamento em relação à capacidade do ser humano em abrir mão do conceito de universalidade da sua natureza, ou seja, o ser humano não pode ser, em si, só uma referência

considerando o processo de desenvolvimento pessoal, isso porque as relações a que o ser humano está submetido provocam grandes transformações em si mesmo e à sua volta.

A escola é, sem dúvida, a instituição com maior acesso ao processo de formação do indivíduo. Aranha afirmava categoricamente que é necessária a reciprocidade entre o indivíduo e a sociedade, deve haver um equilíbrio entre as relações institucionais, sociais e familiares para que se possa garantir a manutenção do processo histórico da formação do indivíduo. (Aranha,1996)

A percepção referente à necessidade de adaptações na forma de ensinar transformou-se em uma força impulsionadora, como um vetor que aponta a uma determinada direção; as forças contrárias a esse processo necessitam ser investigadas de forma que proporcionem maior harmonia entre os métodos tradicionais e as novas tendências.

Concluímos que existe uma distância, especificamente no que se refere à aplicação de métodos que deveriam estar alinhados, considerando o cenário da tecnologia da informação e comunicação, ou seja, é necessário que sejam identificados, no processo de ensino-aprendizagem, os pontos que influenciam diretamente no alinhamento da didática e a tecnologia utilizada no processo de ensino. Dessa forma não é justificável que, diante de tanta tecnologia, os resultados em relação ao ensino de matemática sejam tão preocupantes, uma vez que a disciplina, por si só, oferece recursos didáticos já consolidados e aplicados a qualquer área do conhecimento. De acordo com os últimos dados, 7 (sete) em cada 10 (dez) alunos do ensino médio têm nível insuficiente em matemática, conforme Sistema de Avaliação da Educação Básica publicada em 2018. (Inep, 2018).

2. QUESTÕES ORIENTADORAS

Qual a influência da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no ensino da matemática, tendo em vista a melhoria dos resultados no aprendizado da matemática no ensino fundamental e no ensino médio?

Essa questão é a mais intrigante de todas, pois, se existe um questionamento sobre o grau de influência da Tecnologia, presumidamente somos remetidos à fronteira das ditas influências

externas; elas são aquelas de delimitam exatamente a identificação da tecnologia e a sua aplicação, a exemplo do posicionamento de Evangelista (1997, p.224-225) conforme definição:

“Os instrumentos tecnológicos, os métodos e as técnicas devem ser sistematizados e integrados a fim de dotar a atividade educativa, mediada por eles, da eficiência que se requer para o desenvolvimento econômico e social”.

As influências internas são aquelas que proporcionam o movimento da aplicação da Tecnologia da Informação e Comunicação dentro da escola e vai depender, dentre outros, de fatores culturais e de competência do professor, influenciando e modificando os padrões da educação desde a administração até a validação dos resultados alcançados.

Outra questão: Será que a aplicação da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) contribui para os resultados do aprendizado da matemática, principalmente no que diz respeito ao aumento da qualidade do processo de ensino-aprendizagem no ensino fundamental e no ensino médio?

Para que tenhamos resultados concretos para responder a questão referente a perspectiva da melhoria da qualidade nas escolas considerando os processos da inovação tecnológicas, é, sem dúvida, a investigação através de análises dos resultados gerados a partir da aplicação das TICs; esses, por sua vez, poderão ser utilizados como insumos estratégicos para a tomada de decisões futuras quanto ao rumo da educação.

3. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho de pesquisa é investigar, através da coleta de dados, informações referentes à utilização da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no ensino de matemática por professores e instituições de ensino, bem como os resultados que estejam relacionados ao desempenho do aprendizado do processo de ensino-aprendizagem na disciplina de matemática no ensino fundamental e no ensino médio.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar quais as ferramentas associadas à aplicação das TICs estão sendo utilizadas para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem no ensino da matemática;
- Investigar se as formas de aplicação das TICs no processo de aprendizado cognitivo produzem o aumento da qualidade nos resultados obtidos a partir do estudo da matemática no ensino fundamental e no ensino médio;
- Analisar os métodos utilizados na aplicação das TICs com ênfase na melhoria da qualidade e melhoria contínua das atividades relacionadas ao ensino da matemática;
- Analisar os resultados quantitativos e qualitativos em relação à aplicação da TIC no ensino de matemática.

4. HIPÓTESE DE TRABALHO

As hipóteses foram formuladas buscando o alinhamento com o propósito da investigação, envolvendo a aplicação da TIC em sala de aula e os resultados esperados a partir dessa.

Hipótese 1 - A não utilização da TIC de forma adequada e inovadora pelo professor tem prejudicado o ensino da matemática.

Hipótese 2 - É possível determinar qual a influência da TIC no ensino da matemática tendo em vista possíveis melhorias nos resultados no aprendizado da matemática.

A tecnologia é o instrumento de maior potencialidade transformadora dos diversos cenários levando em consideração onde ela pode ser aplicada, nesse contexto a ausência de tecnologia no âmbito da educação de forma adequada e inovadora no ensino tem prejudicado o ensino da matemática. É possível determinar qual a influência da TIC no ensino da matemática tendo em vista possíveis melhorias nos resultados no aprendizado da matemática. Aplicação da TIC contribuir de forma participativa para resultados do aprendizado da matemática.

A proposta principal deste estudo será responder objetivamente às questões que estão relacionadas à aplicação da Tecnologia da Informação e Comunicação na esfera da educação, fundamentando-se a partir das teorias que motivam a sua aplicação e, através das análises e consolidação dos dados, utilizando para isto instrumento de pesquisa a partir dos fenômenos observados durante o processo de coleta de dados em instituição de ensino. Desta forma, é possível que sejam apresentados dados que comprovem ou refutem a investigação em questão; esta fase do projeto é fundamental para que seja direcionada a atividade de pesquisa em relação ao objetivo proposto. Visando manter um planejamento a ser seguindo e orientando a busca da

comprovação das hipóteses, foram estabelecidos critérios de investigação buscando informações que envolvessem, a TIC, o aluno, o papel do educador, orientado na execução da sua atividade estabelecida pelo processo de gestão e finalmente os resultados esperados.

Esse posicionamento é uma ideia clara em relação aos aspectos que tendem a uma transformação social, considerando a necessidade de adaptações aos aspectos que envolvem a tecnologia da informação que chega como um instrumento definitivamente transformador. Não só a computação, envolvendo programação de computadores, mas também a telecomunicação e o teleprocessamento, com o advento da inteligência artificial surge a maior biblioteca de ativos do mundo, ou seja, a empresa google participa de forma inclusiva nos conceitos relacionados à fase de disseminação do conhecimento, ao qual a sociedade e o mundo inteiro estão submetidos. Na visão de Libâneo, o desafio do administrador de instituição educacional é tentar adaptar-se ao novo cenário a partir de uma visão sistêmica que acompanhe as mudanças, políticas, estruturais e organizacionais no que se refere aos processos que constituem a educação escolar (Libâneo, 2007).

Para finalizar, a proposta principal deste estudo é responder objetivamente às questões que estão relacionadas à aplicação da Tecnologia da Informação e Comunicação na esfera da educação, fundamentando-se a partir das teorias que motivam a sua aplicação e através das análises e consolidação dos dados, utilizando para isto instrumento de pesquisa a partir dos fenômenos observados durante o processo de coleta de dados em instituição de ensino.

CAPÍTULO I - A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NAS ESCOLAS.

A partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 9394/96, de 20 dezembro de 1996, incluindo as dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ministério da Educação (1988), fica estabelecida a inclusão do termo “Tecnologia” como fundamento para atividades desenvolvidas nas instituições de ensino (Art.1º Título I Da Educação, LDBEN), alcançando, inclusive, o ensino fundamental e a educação profissional. Os Parâmetros Curriculares Nacionais surgem com a proposta de se tornar uma referência de qualidade para a educação no ensino fundamental e pretende alcançar toda a estrutura educacional do País.

O modelo proposto pela LDB pretende alcançar o ensino fundamental, porém visa proporcionar a todos, na formação básica, consciência cidadã no que se refere ao processo de

aprendizagem, a partir da criação, na escola, de elementos e condições de aprendizagem tais como a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 9394, de 20 de dezembro de 1996).

O Parâmetro curricular, no que diz respeito ao seu posicionamento em relação à necessidade de capacitação dos estudantes para futuras habilitações, é bem claro quando se refere à especialização tradicional; faz menção à formação dos estudantes em termos de sua capacitação para a aquisição e o desenvolvimento de novas competências, em função de novos saberes que se produzem, os quais demandam um novo tipo de profissional, preparando o estudante para que ele tenha capacidade de lidar com novas tecnologias e linguagens, capazes de responder à velocidade com que os processos tecnológicos são implementados. Existe uma relação clara entre o conhecimento e a capacidade de tomar a iniciativa em relação a sua capacidade de inovar, ou seja, “aprender a aprender” conforme descrito no Parâmetro curricular. Essa demanda do conhecimento é, sem dúvida, um instrumento da instituição escolar que assume esse papel. Nesse contexto da educação nasce a proposta de potencialização da capacidade de atuação do aluno, visando manter as condições necessárias em que o aluno encontra condições favoráveis para consolidar o seu processo de ensino-aprendizagem.

O processo histórico de 1970 (século XX) é tido como uma referência marcante no que se refere ao contexto daquele período: o “Tecnicismo educacional”, que tinha como base as teorias behavioristas da aprendizagem e da abordagem sistêmica do ensino, definindo uma prática pedagógica altamente alicerçada pelo controle do professor; com isso sua atividade se tornava mecânica através de uma proposta educacional muito rígida, elaborada com uma riqueza de detalhes muito grande, o que, na maioria das vezes, propiciava um resultado contrário ao desejado.

Foi a partir de 1970 (século XX) que a formação dos professores passou a ser uma preocupação, ganhando destaque, principalmente nos cursos de Pedagogia e licenciatura, reforçando o caráter instrumentalista da formação, conforme Pereira (2007. p. 15 e 16)

Nessa perspectiva, o professor era conhecido como um organizador dos componentes do processo de ensino-aprendizagem (objetivos, seleção de conteúdo, estratégias de ensino, avaliação etc.) que deveriam ser rigorosamente planejados para garantir resultados instrucionais altamente eficazes e eficientes.

O perfil técnico e funcionalista passa por uma nova perspectiva a partir da segunda metade da década de 70, principalmente por ter sido influenciado por vários estudos de filósofos e

sociólogos; o professor passa a ter uma postura de neutralidade para uma convicção transformadora. Esse é um fato de relevância no contexto históricos, pois existia, para o período, a necessidade de entender o problema da educação no Brasil, uma vez que o contexto social e histórico era determinante.

[...] nos primeiros anos da década de 80, o debate a respeito da formação do educador privilegiou dois pontos básicos: o caráter político da prática pedagógica e o compromisso do educador com as classes populares (Pereira, 2007, p. 18).

Sem dúvida, essa fase pode ser visualizada como um marco, uma fronteira, ou seja, a entrada definitiva de processos educacionais que envolvem a Tecnologia da Informação e da Comunicação.

Historicamente, a supervalorização do tecnicismo afetou profundamente o processo de ensino-aprendizagem, constatando-se:

- A autossuficiência do processo de ensino;
- Falsa ideia de que aprender não é algo natural do ser humano, mas apenas de especialistas;
- A desvalorização do professor em detrimento do tecnicismo;
- O professor é um especialista na aplicação de manuais e sua criatividade fica restrita aos limites possíveis e estreitos da técnica utilizada;
- A função do aluno é reduzida a um indivíduo que reage aos estímulos de forma a corresponder às respostas esperadas pela escola;
- Toda atenção está voltada para atender o ritmo da aprendizagem ao programa que o professor implementa.

Esse modelo foi mantido por mais de 60 (sessenta) anos. Somente nos anos 70 e início dos anos 80, em função da abertura política, é que houve a perspectiva de implementação do que chamamos de “pedagogia libertadora” e da “pedagogia crítico-social dos conteúdos”. Com o surgimento da TIC, acontece a ruptura gradativa do conceito até então apresentado, despertando o olhar da cadeia de formadores atuantes no processo da educação. Essa referência histórica é citada como forma de demonstrar as influências dos métodos aplicados para que possamos criar uma linha do tempo, considerando um marco específico da história da educação.

Surge, após a década de 80, a necessidade crescente da utilização dos computadores em toda a cadeia da educação, como instrumentos revolucionários do processo de ensino-

aprendizagem. Se existe a perspectiva de atualização em relação ao cenário evolutivo, principalmente no que se refere às novas tecnologias da informação que surgem a todo momento, é necessário que esse tipo de instrumentalização possa ser acompanhado pelas demandas sociais no contexto das técnicas e modelos utilizados para o ensino.

O uso da Tecnologia da Informação e Comunicação encontrou, durante muito tempo, muitas barreiras, uma vez que aspectos socioeconômicos dificultam a entrada da tecnologia em vários períodos. Esses foram os principais fatores que contribuíram para a realização deste trabalho, ou seja, verificar como as TICs estão conseguindo influenciar o docente e o educando, promovendo as transformações necessárias no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que a experiência e a vivência de cada indivíduo é parte significativa do processo de ensino-aprendizagem, de forma que, ao se conhecer as fases que compõem este processo de transformação, seja possível identificar as melhorias no processo educacional na busca da qualidade.

Existe uma expectativa muito grande em relação à utilização das TICs como instrumento de melhoria da qualidade no ensino da matemática, pois o desafio em relação à atuação dos professores, a partir da utilização das tecnologias, cujas competências em relação ao conteúdo é mérito do docente, porém o processo de formação em relação ao alinhamento do conteúdo programático e da tecnologia pode estar caminhando lentamente. Para Imbermon (2017, p.36):

Para que o uso das TICs signifique uma transformação educativa que se transforme em melhora, muitas coisas terão que mudar. Muitas estão nas mãos dos próprios professores, que devem redesenhar seu papel e sua responsabilidade na escola atual. Mas outras tantas escapam de seu controle e se inserem na esfera da direção da escola, da administração.

O fato é que a utilização da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no processo de ensino-aprendizagem afeta diretamente o momento cultural do processo de ensino e com ele todos os fatores que o compõem. A TIC deve ser encarada como instrumento de apoio ao modelo educacional, como recurso disponível a ser utilizado pelo docente; o grande detalhe é a busca de equilíbrio entre o programa curricular e a tecnologia a ser utilizada. O posicionamento de Vieira (2005) é muito assertivo quando se refere às possibilidades na utilização das TICs, ou seja, o professor deve estar empenhado nesse processo, criando condições motivadoras para que o aluno tenha acesso ao novo conceito, permitindo então, que ele próprio crie condições para continuar o seu desenvolvimento; com isso condições são criadas através do professor para que novos meios sejam reconstruídos a partir da desconstrução

de um modelo baseado apenas no cumprimento do conteúdo associado à disciplina de matemática. Veja-se o que diz Vieira:

[...] a implantação da informática como auxiliar do processo de construção do conhecimento implica mudanças na escola que vão além da formação do professor. É necessário que todos os segmentos da escola – alunos, professores, administradores e comunidades de pais – estejam preparados e suportem as mudanças educacionais necessárias para a formação de um novo profissional. Nesse sentido, a informática é um dos elementos que deverão fazer parte da mudança, porém essa mudança é mais profunda do que simplesmente montar laboratórios de computadores na escola e formar professores para utilização dos mesmos. (Vieira, 2011, p. 4).

Uma das perspectivas para a implementação das TICs como forma instrumental da melhoria contínua do processo de ensino aprendizagem, são ações que envolvam o conceito de qualidade presente nas instituições, inserida como estratégia para a vida da organização como escola.

O conceito de qualidade detém uma espécie de subjetivismo, colocando as organizações, incluindo as educativas, no caminho da interpretação do seu conceito a partir de uma abordagem generalista, podendo ser alvo de diversas interpretações ao longo da história, uma vez que é conhecido há milênios. Se orientada efetivamente por meio das condições e fatos que justifiquem essa afirmação, podemos até justificá-la a partir de elementos técnicos. É fato que as origens e a concepção de qualidade estão diretamente relacionadas à aplicabilidade que a geram e aos elementos de controle de um determinado processo.

Sem dúvida nenhuma, as técnicas e atividades utilizadas para atender aos requisitos da qualidade surgem no processo organizacional, ampliando a visão gerencial mediante a supervisão e acompanhamento dos processos que envolvem a qualidade. O posicionamento da organização, em direção ao controle da qualidade, define especificamente a sua natureza na obtenção de dados que possam ser analisados a partir dos processos. Também é importante ressaltar que a maioria das estruturas organizacionais tem dificuldade em entender conceitos simples, como as diferenças entre “Garantia da Qualidade e Controle da Qualidade”. A garantia da qualidade tem como objetivo principal as atividades que visem manter a excelência dos

processos e serviços; o controle da qualidade tem como objetivo a ênfase nos resultados a serem alcançados. Nesse contexto a qualidade deve ser vista como instrumento estratégico na melhoria da gestão das instituições.

Dessa forma, a organização, desde a alta gerência até o corpo funcional, passa a interagir de maneira alinhada com os aspectos do planejamento da qualidade. É fácil perceber que a principal intenção dos elementos citados foi demonstrar os aspectos que compõem os princípios que envolvem a qualidade, principalmente sua influência na busca do aperfeiçoamento contínuo dos processos.

A melhoria contínua é um aspecto fundamental das novas transformações em relação à aplicação dos conceitos que envolvem os processos da qualidade dentro das organizações. A boa gestão, considerando os elementos que a compõem, pode ser alcançada por intermédio dos elementos inerentes ao seu conceito. A conformidade de um produto ou serviço pode ser alcançada através das medidas geradas a partir do controle da qualidade, esses são instrumentos de materialização de dados e informações durante o acompanhamento das atividades, como por exemplo, Diagrama de Pareto, Diagrama de causa-efeito ou Diagrama de Ishikawa, Histogramas, folhas de verificação, gráficos de dispersão, cartas de controle, fluxograma, brainstorming, benchmarking, 5W2H, 5S, PDCA; porém todas essas técnicas são ferramentas de gestão da qualidade mas, quando utilizadas superficialmente como forma de avaliação dos resultados, afetam o avanço da melhoria do ensino, principalmente na disciplina de matemática.

A era da qualidade estabelece uma fronteira entre o objetivo e a subjetividade da ação: os objetivos concretos são aqueles listados a partir das decisões estratégicas da instituição; a subjetividade da ação pode ser entendida a partir dos desvios durante a implementação de qualquer processo e está associada às distorções por não seguir o planejamento da ação. Proponho uma interpretação complementar a respeito da afirmação de Lipovetsky (2010), que afirma que a ansiedade pelo sucesso na execução de sua atividade provoca desvios no planejamento prejudicando os objetivos a serem alcançados, no contexto da paixão individualista da excelência de ser bem-sucedido na execução da atividade, e tem como efeito a desmoralização do trabalho; complementarmente a esse conceito, reforço o fato de que não há nenhum mal em estar alinhado com expectativas de realização pessoal, muito menos com os benefícios do trabalho; defendo a ideia de que o trabalho pelo trabalho, como meio de subsistência apenas torna-se vazio e desmotivador reforçando as paixões, que na maioria das vezes essas nunca serão alcançadas.

A partir do século XXI a integração social representa um o marco mais impactante das relações sociais; é necessário transcender o aspecto mecanicista de qualquer atividade, ou seja, a execução de uma atividade deve estar alinhada com processos tecnológicos aderentes às novas transformações do mundo moderno; mesmo nas atividades repetitivas é possível incorporar elementos que despertem a criatividade, inerentes às transformações sociais e culturais; o desempenho de qualquer atividade deve ser potencializado a partir da interação com tecnologia que representa o grande desafio do profissional, principalmente no que se refere à transmissão do conhecimento adquirido. A finalidade superior do trabalho deve atender, além das expectativas individuais, todo o contexto social e econômico dos que participam dele.

A ênfase na ética da excelência passa a ser instrumento de sugestão e doutrinação na produção dos efeitos organizacionais. Em algumas situações, a falta de transparência prejudica a qualidade desequilibrando a equação dos aspectos da função preventiva da qualidade e os níveis de eficiência da gestão da qualidade.

A questão da inovação é um aspecto objetivo; deve-se levar em consideração o caráter da informação e dos processos, muitas vezes não previstos ao longo da história, daí o conflito entre a necessidade de se estabelecer uma política de convencimento utilizando como ferramenta e controle do processo que por sua vez fornece informações claras da eficiência e da eficácia.

A qualidade inserida como instrumento precursor da melhoria propõe um conjunto de benefícios para o modelo educacional. Veja o que diz Carlos V. Estevão (2013, p22.) em seu artigo “A Qualidade da educação: suas implicações na política e na gestão pedagógica”²:

A qualidade oferece, com efeito, um conjunto de vantagens, uma que tende a enfatizar os valores que permeiam as relações de trabalho, uma maior centralidade da missão da organização, um sentido mais unificador, uma maior consistência ao nível das intenções, uma nova definição da territorialidade da organização como comunidade, uma motivação acrescida, uma liderança mais desafiadora e situacional, uma maior partilha de valores e colaboração grupal, uma visão mais clara dos procedimentos dos processos de trabalho.

² <https://www.seer.ufrgs.br/rbpae/article/download/42818/27118>
Veja também: <https://scholar.google.com.br/citations?user=p8ri0wsAAAAJ&hl=en>

O prolongamento dos grupos de trabalho é uma realidade constituída nas décadas de 1960 e 1970 como uma ótima referência, visando buscar elementos representativos do processo. Ressalto apenas o aspecto técnico, sempre necessário, de quem executa a atividade, pois, a partir desse ponto, os padrões passam a requerer uma certa especialização mínima, visando relacionar essa experiência aos processos executados, antes ignorados no processo tecnicista da produção.

A escola deve ser vista com ambiente de capacidade produtiva do conhecimento e desenvolvimento da construção das relações sociais, em que o aluno deve ser preparado para lidar com as divergências do cotidiano, envolvendo o exercício da cidadania e da valorização do ser humano. Do ponto de vista da qualidade, é necessário que o aluno tenha a percepção da sua importância na democratização dos valores sociais gerados dentro da escola, envolvendo-o com responsabilidade para que haja continuidade do processo de ensino-aprendizagem e geração de novos educadores.

Sem dúvida nenhuma, o terreno da educação é um dos mais férteis para a aplicação das práticas envolvendo a qualidade. As propostas referentes aos aspectos da qualidade são iniciativas pontuais, mesmo que, apesar dos projetos de melhoria nas políticas pedagógicas, possam enfatizar o seu caráter experimental, ou seja, passam a sinalizar a necessidade de mudança do modelo de ensino, a partir dos resultados das avaliações do aluno, por exemplo, no ensino fundamental.

Os movimentos na busca da qualidade têm ganhado força, principalmente no Brasil, a partir das diretrizes que viabilizam a implementação do Plano Diretor de Tecnologia da Informação do Ministério da Educação e Cultura. (PDTI 2017). Os objetivos institucionais do PDTI foram criados para orientar as políticas públicas no que diz respeito ao acompanhamento da implementação e uso da Tecnologia da Informação e Comunicação em âmbito geral da educação.

Assim como em Portugal os aspectos econômicos e sociais influenciam as decisões estratégicas quanto à necessidade de melhoria do ensino, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) iniciou a prática de aplicação dos exames de avaliação no ano 2000. Esse exame é aplicado a cada três anos e Portugal tem demonstrado avanços. A partir de 2015, a União Europeia acompanha o crescimento educacional, apesar dos efeitos da crise econômica.

No Brasil os projetos relacionados à qualidade da educação são implementados em função da necessidade emergente das diversas classes sociais, uma vez que determinadas classes já estabelecem critérios pragmáticos sobre o entendimento da qualidade. A escola pública tem sofrido muito com a criação de um modelo centralizado em produção de conhecimento com base no serviço educacional oferecido como produto, aumentando a diferença de aprendizado entre a escola pública e o ensino privado. Apesar de Murgatroyd & Morgan (1994) expressarem o apelo em relação à gestão da qualidade total na educação, propondo a transferência de todo o arsenal de procedimentos industriais e produtivistas da qualidade para o campo da educação, isso pode produzir um efeito contrário à real aplicação dos conceitos sobre qualidade, enfatizando apenas aspectos técnicos da qualidade, aplicado como forma de aumento de produtividade no processo produtivo, sejam eles de produtos ou serviços.

Nesse contexto, a proposta e a esperança de que a qualidade possa ser apresentada nas organizações como instrumento de transformação, buscando sempre a natureza harmônica quando nos referimos à qualidade total, devem ser reanalisadas porque a utilização dos processos envolvendo a qualidade total pode ser uma forma enganosa na disseminação dos valores e da missão da organização, uma vez que internamente a qualidade não é tida como instrumento de melhoria. Qual a influência da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no ensino da matemática, tendo em vista a melhoria dos resultados no aprendizado da matemática no ensino fundamental e no ensino médio?

Esta questão é a mais intrigante de todas, pois, se existe um questionamento sobre o grau de influência da Tecnologia, presumidamente somos remetidos à fronteira das influências externas; essas são as que delimitam exatamente a identificação da tecnologia e a sua aplicação propriamente dita, a exemplo do posicionamento de Evangelista (1997, p.224-225)

Os instrumentos tecnológicos, os métodos e as técnicas devem ser sistematizados e integrados a fim de dotar a atividade educativa, mediada por eles, da eficiência que se requer para o desenvolvimento econômico e social. (1997, p.224-225)

As influências internas são aquelas que proporcionam o movimento da aplicação da Tecnologia da Informação e Comunicação dentro da escola e vai depender, dentre outros, de fatores culturais e de competência do professor, influenciando e modificando os padrões da educação desde a administração até a validação dos resultados alcançados.

Será que a aplicação da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) contribui para os resultados do aprendizado da matemática, principalmente no que diz respeito ao aumento da qualidade do processo de ensino-aprendizagem no ensino fundamental e no ensino médio? A única forma de que tenhamos elementos concretos para responder ao questionamento é, sem dúvida, a investigação sobre os resultados em relação à aplicação das TICs, ou seja, um trabalho baseado nas análises dos resultados obtidos, se forem constatadas as evidências, busca fornecer um conjunto de informações para a escola e seus gestores que sirvam de insumos estratégicos para tomadas de decisão de acordo com a estrutura da Educação Básica no Brasil.

CAP. II ESCOLA COMO ORGANIZAÇÃO

1.1 Contexto histórico

Os conceitos que envolvem a escola que também pode ser vista como organização, para que se mantenha viva num mercado com exigências específicas necessita acompanhar o cenário competitivo. Sobre este aspeto, veja-se o que diz PESTANA:

[...] É fundamental que o corpo diretor da escola (empresa) entenda que os seus alunos (clientes) representam a razão da existência da sua escola, que o seu maior patrimônio são funcionários e professores. E principalmente, na condição de prestadores de serviços, precisam investir continuamente em recursos humanos, científicos e tecnológicos. Nenhuma organização, seja ela política ou econômica, pode fechar os olhos a essas mudanças. A empresa de hoje não se limita mais ao seu tamanho físico ou poder econômico. A estrutura jurídica que quiser ultrapassar os próximos dez anos deve estar comprometida com a sua rua, o seu bairro, a sua cidade, o seu país. (Pestana, 2003 p.22)

A tecnologia aplicada aos processos educacionais de forma inclusiva, considera sua cultura e a forma com que o conhecimento foi tratado ao longo do tempo. A escola, como vemos hoje, apresenta dentre outras características, um modelo adaptável.

As primeiras escolas foram fundadas na Europa no século XII. Na Grécia antiga as crianças eram educadas, mas de modo informal, sem divisão de séries nem salas de aula. Na Europa medieval, o conhecimento ficava restrito a membros da Igreja, e a poucos nobres. O termo “escola” é do grego *scholé*, “lugar de ócio”, as pessoas iam à escola conforme sua disponibilidade.

A escola como organização exerce influência, sem precedentes, na sociedade moderna, constituída com a capacidade de influenciar todas as demais organizações (Costa, 1988). A escola é responsável em despertar a iniciativa da reflexão educacional com maior visibilidade

Os objetivos da organização formal são bem definidos, uma vez que a definição das suas metas e objetivos estão alinhadas com sua natureza. O conceito de organização é muito importante para que tenhamos uma visão clara em relação à escola como Organização.

A organização é uma identidade social, conscientemente coordenada, gozando de fronteiras delimitadas, que funciona numa base relativamente contínua, tendo em vista a realização dos seus objetivos (Bilhim, 2006:21).

Para que cheguemos à compreensão dos fatores que possam definir a escola como organização é necessário que façamos uma leitura em função da ótica de vários modelos, considerando os elementos que constituem a sua estrutura bem como o contexto histórico, a partir da visão de vários autores, dos elementos sociais e culturais influenciadores do ciclo cognitivo do conhecimento, mesmo que a escola possa ser pautada considerando a sua natureza normativa, interpretativa e descritiva.

Um dos instrumentos utilizados no processo de compreensão das organizações são os recursos linguísticos; temos como exemplo a metáfora utilizada por Morgan (1996) justificando o fato de que os modelos podem ser representados a partir das suas dimensões. A utilização da metáfora delimita a fronteira em relação aos primeiros passos do pensamento até a visão sistemática que temos do mundo em geral e pode ser utilizada para compreender a escola como organização.

Esta forma de tratar a leitura dos elementos que compõem o contexto da escola como organização reafirma as várias possibilidades durante a construção dos modelos que tangem aos fenômenos organizacionais. Conforme a visão de Morgan (1996), as novas formas de pensar devem ser estabelecidas a partir de elementos reais, ligados diretamente aos elementos

de transformação da organização. Ampliando a visão da utilização da metáfora como recurso linguístico, é fácil perceber o desenvolvimento da sua construção quando analisamos as suas várias interações na forma de mapa mental, uma forma representativa de transcrever como o cérebro tenta organizar as informações; a aplicação da metáfora se torna mais realista ainda, pois através dela é possível perceber claramente as possíveis ramificações do processo de entendimento da escola como organização. A partir de uma visão sistêmica e buscando a correlação entre aplicação da metáfora como recurso e sua influência na escola podemos nos aprofundar aos vários tipos de organizações:

1.1.1 Organização como máquina

A organização é entendida a partir das interligações das partes, considerando o papel de cada uma. Seu modo operante é o sistema mecanicista de tipo ideal de Weber, que ganhou sua força na revolução industrial.

1.1.2 Organização como organismo vivo

Nessa imagem de organização existe um ciclo natural desde a concepção da organização que percorre dentre outras fases: o planejamento, o nascimento, a evolução e transformações e o fim da organização. As empresas tecnológicas são o exemplo mais clássico deste tipo de organização.

1.1.3. Organização como cérebro

A disseminação do conhecimento e da inteligência aplicada está inserida em todos os níveis organizacionais, gerando sinergia para o desenvolvimento das atividades. As decisões estratégicas dependem exclusivamente de posições diferenciadas dentro do processo.

1.1.4 Organização como cultura

Uma das características tem como referência o modelo patriarcal, uma vez que a gestão da organização está consolidada na visão dos proprietários e dos fundadores da organização.

1.1.5 Organização como sistema político

É uma das mais complexas imagens de organização, pois as movimentações internas são baseadas nos jogos políticos. Os conflitos internos passam a determinar comportamento dos indivíduos dependendo dos cenários internos e externos.

1.1.6 Organização como prisão psíquica

A partir do uso da metáfora como instrumento de interpretação, a organização é definida aqui como prisão psíquica, podendo ser consciente ou inconsciente. As pessoas abandonam direta ou indiretamente seus anseios pessoais dedicando-se exclusivamente a organização à que pertence.

1.1.7 Organização como mudança e transformação

Esta imagem permite que os sistemas possam ser entendidos a partir da sua capacidade em se adaptar a partir dos fluxos e processos internos, a mutação é constante. A partir do aprimoramento dos processos internos são definidas as novas mudanças.

1.1.8 Organização como instrumento de domínio

A partir dessa metáfora, a organização é vista como instrumento de controle e de poder exercido sobre sua estrutura funcional. Os colaboradores são movidos pelas ameaças de perda das funções que exercem e até mesmo o emprego.

MAPA MENTAL: METÁFORAS

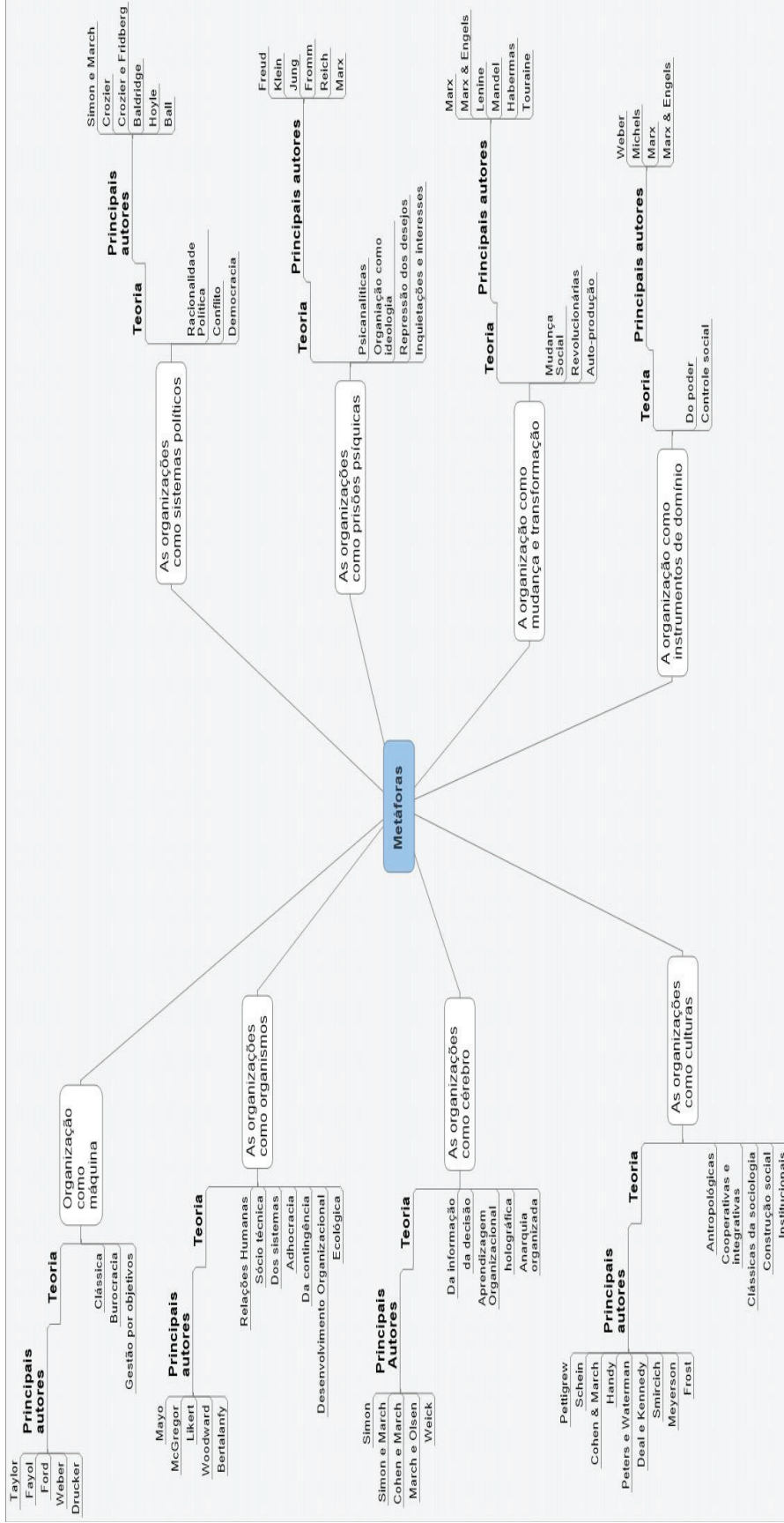


Figura 1 - Imagens da Organização (Adaptado, Morgan, 1996), formatado em mapa mental (Adaptado, Carlos Miguel, 2019)

A proposta da figura 01: imagens da organização proporcionou a possibilidade de que fosse gerado um conjunto de informações capazes de serem qualificadas se aplicadas técnicas de mineração de dados a partir da sua sintaxe. A figura 01 foi organizada em forma de mapa mental propositalmente, e tem como objetivo criar uma relação direta a respeito das imagens da organização, as teorias que podem ser identificadas incluindo os principais autores que, através das suas publicações, contribuem direta ou indiretamente neste tipo de análise, uma vez que através da metáfora é possível ressaltar diferentes aspectos da organização, incluindo, por exemplo, os de gestão da escola, compreendendo a sua estrutura, seus processos, suas normas e metas.

Vamos, agora, analisar especificamente uma das metáforas: a metáfora da Organização como máquina.

No exemplo da figura 01, foram citadas 03 (três) teorias; são elas: teoria clássica, burocrática e gestão por objetivos; os principais autores foram: Taylor, Fayol, Ford, Weber e Drucker.

Assim como no mapa mental, a visão da metáfora a partir da organização e classificação do grau de influência dos autores para um determinado período é ampliada.

A teoria por vez pode ter influenciado outros tipos de organização, em um mesmo período ou de outro da história. Se fizermos a mesma análise para todas as metáforas temos uma base de dados e informações capaz de proporcionar a lexicografia da fonte de dados, a partir da frequência das palavras incluindo análises multivariadas de classificação hierárquica e análise pós-fatorial).

A proposta em apresentar a técnica é fazer uma pequena leitura das possibilidades reais em analisar os tipos de organização e a influência nos modelos de gestão da escola a partir de dados relacionados ao movimento da gestão dentro da escola.

A partir da organização das metáforas em forma de fonte de dados passamos a ter a seguinte estrutura. No exemplo abaixo foram utilizados apenas dois tipos de organização, mas o modelo completo a partir do mapa mental das metáforas, cobre todos os outros tipos de organização descrito no mesmo.

Estando a fonte de dados devidamente organizada com base no mapa mental, é possível aplicar sob as informações do mapa mental um algoritmo de análise para que tenhamos uma apresentação visual das palavras que destacam considerando a sua posição na matriz.

Como forma de exemplificar os resultados, é possível gerar, a partir da fonte de dados, uma nuvem de palavras do contexto de análise. Existem outras técnicas que proporcionam essa visão, mas o mapa mental possibilita mais facilmente determinar a representatividade de um termo.

Para que serve? Uma tentativa de apresentar qual o grau de representatividade de um determinado termo a partir da sua definição.

O resultado obtido é a análise lexicográfica clássica como forma de demonstrar o potencial de análise e podendo ser aplicado inclusive em modelos de gestão da escola a partir de fontes de dados que contenham informações de gestão devidamente organizadas. Para isso assim como na aplicação da metáfora dos tipos de Organização, a escola deve admitir qual o tipo de segmento, incluindo as teorias de trabalho e quais os seus principais autores influenciadores no modelo de gestão da escola. Cabe ressaltar o fato de que não existem restrições para o tamanho da fonte de dados. Tudo isso a partir da organização em mapa mental.

A utilização da metáfora como forma de compreender as várias formas da organização percorre objetivamente a mudança de paradigma de como entender a organização da sociedade moderna, incluindo a escola. O construtivismo e o positivismo contribuem para o rompimento da fronteira geográfica se pensarmos em tecnologia da informação. Com a consolidação dos meios tecnológicos inseridos ao modelo de gestão, surge a validação lógica dos fatos a partir de dados específicos; dessa forma não pode ser considerada a visão empírica apenas e, muito menos, a preocupação abstrata do acontecimento.

A tecnologia da informação é prova concreta de que dados são gerados a partir do movimento de troca da informação, mas é necessário que tenhamos abertura às novas formas com que uma organização pode ser vista. A ampliação dessa proposta alcança a dimensão contextual que envolve a organização e leva em consideração, dentre outros fatores, o tamanho da organização, a tecnologia organizacional, seus ambientes, tudo que envolva uma visão sistêmica do modelo de gestão aplicado, uma vez que os modelos atuais de administração escolar, na maioria dos casos, têm se mantido fieis aos modelos administrativos clássicos.

O *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) apresenta um tipo modelo organizacional com o objetivo de identificar o formato utilizado pelas empresas na década de 90, principalmente no que se diz respeito à influência da tecnologia da informação dentro das organizações. O modelo do MIT apresenta dimensões inerentes ao processo de gestão dentro

das organizações no século XXI; ele apresenta dimensões específicas do processo organizacional e está alinhado ao processo de inserção da tecnologia e comunicação dentro das organizações, visando melhor compreender os conceitos da organização a partir da década de 90, para só então vislumbrar as adaptações necessárias da visão da escola como instituição, abrangendo-a como Organização.

1.2 Dimensões da organização aplicadas à escola

A escola é responsável pelo processo de formação social do indivíduo e busca identificar os instrumentos necessários que possibilitem o acompanhamento das transformações tecnológicas dentro da instituição, bem como a aplicação eficaz desse instrumento como forma de gestão, desde que estes instrumentos estejam adequados às suas metas; sem dúvida nenhuma o projeto pedagógico é coração das estratégias educacionais dentro da escola.

Sendo a principal ferramenta de planejamento da escola, tem como objetivo principal definir a identidade da escola, onde estão evidenciados todos os caminhos que a escola irá percorrer visando oferecer um ensino de qualidade; a gestão democrática conta com este instrumento; o mesmo deve ser elaborado por todos os gestores, professores, colaboradores, incluindo os alunos e seus familiares.

A escola conta com instrumentos poderosos de gestão, tais como: a sua missão, seu público alvo, informações sobre a linha histórica da aprendizagem, a interação com a sociedade, principalmente os familiares, os recursos disponíveis, suas diretrizes pedagógicas e principalmente os planos necessários para alcançar seus objetivos; nesse contexto surge o modelo organizacional das dimensões que tem como objetivo harmonizar a gestão, são elas:

1.2.1 Dimensão estratégica

Refere-se claramente ao modelo em que a escola passa a compreender qual o seu posicionamento diante das transformações e do mercado no qual está inserida. Uma visão estratégica tem como base a criação de um plano de ação adequado às suas expectativas através do estabelecimento de metas podendo ser de curto, médio ou longo prazo. Robbins (1990) afirmou que o estabelecimento das metas atende critérios de longo prazo. A Tecnologia da Informação impões uma necessidade um pouco mais dinâmica.

1.2.2 Dimensão estrutural

Refere-se à capacidade da escola em manter o controle das estruturas internas, sejam elas através dos recursos humanos, tecnológicos e/ou de aplicação cognitiva do conhecimento para o alcance dos seus resultados incluindo as de infraestrutura necessária para a aplicação da tecnologia. O grande desafio da dimensão estrutural está na percepção em compreender a importância da infraestrutura para a aplicação da tecnologia dentro da escola.

Uma forma de ajuda da percepção da dimensão estrutural é a visão de projeto segundo o PMBOK: “Um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Os projetos e as operações diferem, principalmente, no fato de que os projetos são temporários e exclusivos, enquanto as operações são contínuas e repetitivas”. Nesse contexto o PMBOK pode ser considerado um exemplo prático de tecnologia a ser aplicada na melhoria da gestão do modelo burocrático e da própria gestão de projetos.

1.2.3 Dimensão tecnológica

Até a década de 90, os aspectos tecnológicos abrangiam o conhecimento pertencente a um grupo específico de processos relacionados à produção, em alguns casos, apenas no contexto das operações relacionadas a uma determinada linha de produção. A dimensão tecnológica amplia consideravelmente essa visão, uma vez que o conhecimento necessário para administração dos recursos tecnológicos rompe a fronteira de padrões estabelecidos por modelos convencionais, afetando o conservadorismo de controle da escola e do conhecimento necessário para a produção de um produto ou serviço e está diretamente vinculado ao processo produtivo.

A tecnologia é, sem dúvida, o pilar das transformações do modelo organizacional.

A vantagem competitiva é fator substancial à gestão do conhecimento dentro das escolas, ou seja, ela conta com um conjunto de elementos, que ao serem combinados, produzem um efeito claro e objetivo, quando considerada a aplicação da tecnologia.

A existência do processo tecnológico é o que define a estratégia inovadora dentro da escola. O grande desafio é conciliar as necessidades internas, através da aplicação da tecnologia e o conhecimento dentro da escola, levando em consideração todos os seus processos.

Ao ser considerada a aplicabilidade da tecnologia da informação e comunicação (TIC) dentro da escola, surgem visões sobre como se dará esse processo. A abordagem baseada em recursos (Nonaka e Takeuchi, 1997) reforça o fato de que é necessária a criação de uma cultura

desenvolvida dentro da escola que tenha como premissa a “*criação do conhecimento organizacional*”, a qual tem como base os recursos disponíveis dentro da escola. O principal insumo para a aplicabilidade dessa teoria é o desenvolvimento pessoal e competência, internalizando o conhecimento do processo para que possa gerar o valor agregado no desenvolvimento da atividade, ou seja, o conhecimento passa a ser o grande diferencial do processo. O desafio está na capacidade da organização em desenvolver o conhecimento da escola de forma que este passe a ser internalizado. A abordagem em questão está classificada de acordo o tipo de conhecimento e o envolvimento pessoal de todos os que compõem a escola como organização, são eles: a socialização, externalização, combinação e internalização.

“A função da organização no processo de criação do conhecimento organizacional é fornecer o contexto apropriado para facilitação das atividades em grupo e para criação e acúmulo de conhecimento em nível individual” (Nonaka e Takeuchi, 1997, p. 83)

No contexto em que a teoria foi apresentada, justifica-se a ideia da necessidade de adaptação da escola como organização; esta deve promover as condições capacitadoras da criação do conhecimento organizacional, produzindo elementos cognitivos da inovação tais como: compartilhamento do conhecimento tácito, criação de conceitos, justificação de conceitos, construção de um arquétipo e difusão interativa do conhecimento; com isso, é fácil perceber que a aplicação da tecnologia por professores de matemática, como instrumento de potencialização do ensino-aprendizagem e do desenvolvimento cognitivo do indivíduo, torna-se função das competências desenvolvidas dentro da escola.

A escola, como organização, deve estar atenta ao fato de que o desenvolvimento das competências básicas é necessário na incorporação da tecnologia, influenciando nas decisões e nas inovações para a criação do conhecimento e sua disseminação dentro da organização.

1.2.4 Dimensão dos indivíduos e dos papéis

O ator (termo utilizado para o participante de um determinado processo, o colaborador, a pessoa humana, um sistema de informação que interage na movimentação dos processos), dentro dada escola, representa a parte mais importante do modelo organizacional. O indivíduo pode até ser substituído e a organização continuará a existir, mas se ele for excluído por completo, ela deixará de ter seu sentido real. Uma das formas em que o processo passa a ser diretamente afetado é quando um ou mais responsáveis pela eficiência de um determinado processo deixa de gerar valor para uma atividade específica, as atividades relacionadas ao

desenvolvimento cognitivo do aluno, em regra geral, deveria seguir um padrão, muitas vezes o plano de aula restringe-se apenas a sua descrição nos assentamentos administrativos, o professor ao entrar em sala de aula, adota uma estratégia diferente da planejada pela escola, ou seja, o docente deve estar comprometido com os objetivos da educação e da escola, promovendo maior interação entre a gestão, o professor e o próprio aluno.

A escola como organização, cujos papéis dos indivíduos estejam devidamente definidos, contribui para a transparência dos objetivos comuns; nesse contexto, a participação dos trabalhadores da gestão é fundamental, promovendo a transparência da organização bem como as possíveis repercussões resultantes do processo de gestão.

De acordo com Nonaka e Takeuchi (1997), quando o conhecimento é expresso em elementos tácitos, cria-se uma cortina em torno do conhecimento, definindo-o como pouco visível, apesar do componente pessoal que o envolve. Esse tipo de conhecimento descreve certa subjetividade, uma vez que sua base de construção está amparada em ações e experiências do indivíduo, bem como elementos emocionais, valores construídos a partir da sua história.

1.2.5 Dimensão processual e gerencial

A dimensão processual abrange a definição clara dos processos que compõem a escola através do gerenciamento do conjunto de atividades inter-relacionadas visando ao objetivo comum da gestão. Os processos devem ser definidos de forma que seja possível sua aferição de acordo com o desenvolvimento das atividades dentro da organização.

Através da implementação de tecnologias de medição dentro da organização é possível atuar, inclusive, nos elementos que promovam maior visibilidade dos diversos cenários, incluindo as tendências e resultados do processo de gestão. De acordo com a essa percepção, o colaborador, dentro da organização, passa a assumir um papel fundamental do processo de gestão.

Os elementos da dinâmica dos processos gerenciais dentro da escola como organização proporciona uma visão sistêmica, a escola passa a ser gerida a partir de instrumentos tecnológicos, um sistema orgânico, capaz de proporcionar as informações necessárias para os processos adaptativos necessários a vida da organização. Para que tenhamos uma visão

complementar ao estudo feito até agora, é necessário que abordemos alguns tipos de modelos organizacionais ressaltando a sua influência no mundo moderno.

1.3 Modelos organizacionais

Apesar das inúmeras formas de se observar uma organização, outros modelos podem ser utilizados como referência no processo de identificação das transformações das organizações; um exemplo disso são as várias formas com que os diversos modelos podem ser interpretados, ou seja, um modelo de gestão pode ser visto como uma forma abstrata da estrutura com que uma organização pode ser moldada.

Há vários modelos organizacionais que podem ser ramificados de forma que tenhamos uma visão mais abrangente da organização uma vez que esses exercem influência concreta no processo de adequação às novas formas de lidar com o processo administrativo dentro das organizações.

1.3.1 Modelo mecanicista da administração científica

A abordagem clássica da administração científica tem como referência a supervalorização da mão de obra; a visão do ser humano é restrita, produzindo a ausência de comprovação científica, com isto ficam evidentes a abordagem incompleta da organização e limitação do campo de aplicação, exaltando com isso uma abordagem de prescrição, de normatização.

Mapa mental: Modelo mecanicista

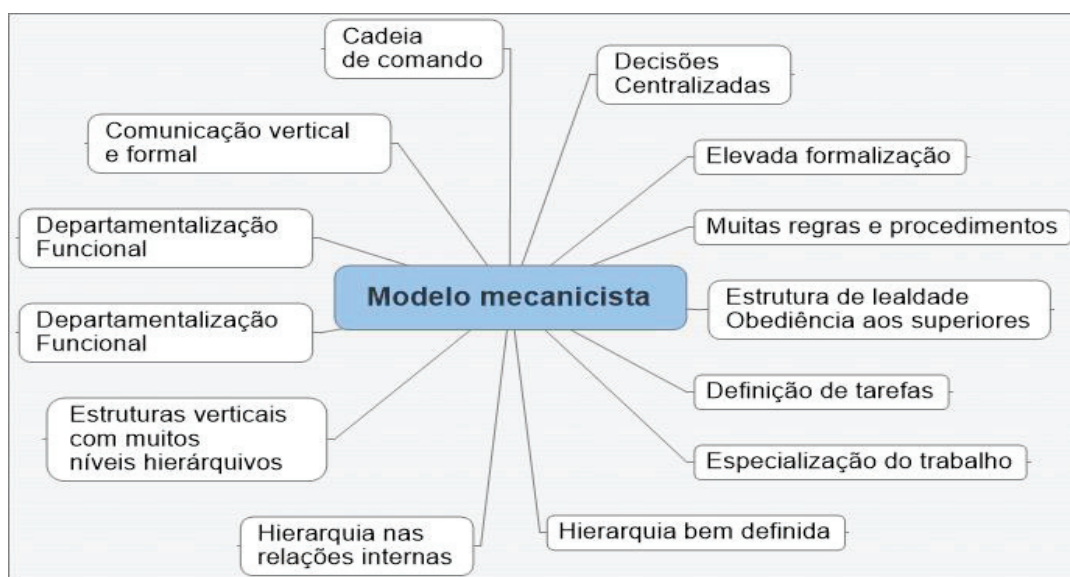


Figura 2 – Modelo Mecanicista

1.3.2 Modelo orgânico

Com a necessidade das organizações em se adaptarem aos meios tecnológicos inseridos nos modelos de gestão administrativa, a instabilidade, muitas vezes, é provocada pela inserção da tecnologia e pelos fatores que influenciam diretamente neste modelo, tais como a flexibilidade, níveis hierárquicos descentralizados, maior apoio e ênfase aos grupos de trabalho, ambientes dinâmicos, motivação dos seus colaboradores. Atualmente, por exemplo, a empresa de tecnologia Google apresenta-se como uma das principais empresas com poder de influência social globalizada.

Mapa mental: Modelo Orgânico

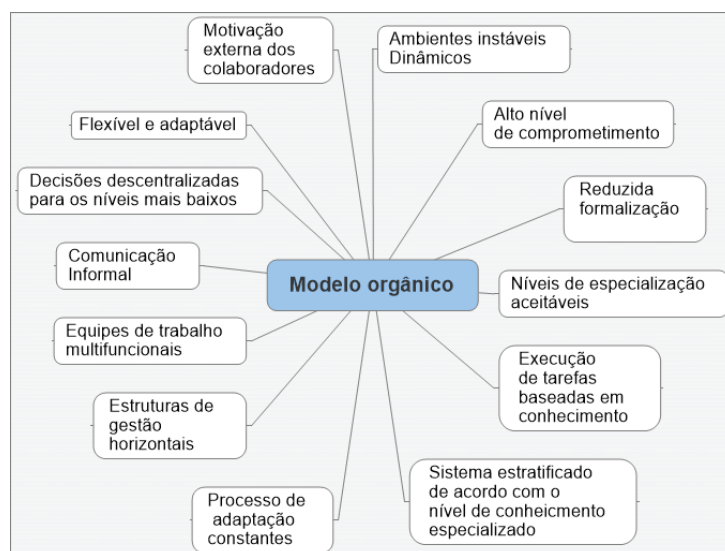


Figura 3 – Modelo Orgânico

É claro que, associados aos modelos mecanicistas e orgânicos, temos as estruturas organizacionais: funcionais, divisional, matricial e em rede, utilizadas como parâmetro na definição dos seus processos e das formas administrativas da organização.

Considero as relações da visão mecanicista e orgânica as mais consistentes na proposta de entendimento dos modelos administrativos das organizações, influenciando profundamente o surgimento da nova organização conforme modelo descrito na figura 05; as novas organizações surgem como pressuposto da necessidade de estarem devidamente alinhadas ao contexto tecnológica e dos avanços provocados principalmente pela interação humana e ao acesso a informação de forma dinâmica.

Mapa mental: Novas organizações

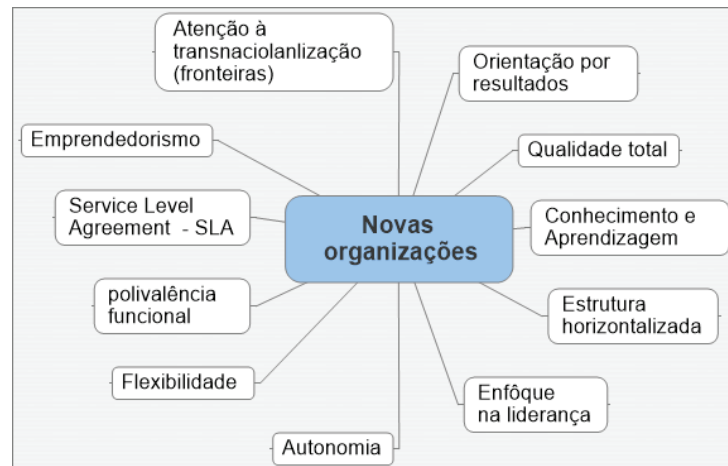


Figura 4 – Flexibilização das novas organizações

1.3.3 A escola na ótica dos vários mundos e a influência das novas organizações.

Morgan propôs o uso da metáfora para explicar a concepção as imagens da Organização, Estêvão (2004) amplia a visão de Morgan, abordando o conceito de concepção da escola. A partir dessa ideia, a concepção dos vários mundos na ótica da escola como organização educativa contribui significativamente para os estudos da escola.

A escola como organização passa a ser vista com grande complexidade, a multiplicidade das imagens que representam a escola, tornando explícita a ideia dos vários mundos e passa a representar valores alinhados aos grupos sociais e econômicos. E então

Encolher margens “a educação que interessa é, sobretudo, a das competências para incutir a ideia de que somos eternos aprendizes, porque só assim nos tornamos mais moldáveis. As novas organizações escolares primam pela estrutura horizontal de gestão e seus gestores são líderes. As escolas aparecem em um misto de organizações que reforçam uma cultura empresarial ao mesmo tempo que têm que cumprir um papel cívico.”³

³ Colóquio: Escola como lugar de vários mundos. 28/05/2018. Professor Carlos Estêvão da Universidade Católica Portuguesa.

<https://laboro.edu.br/coloquio-escola-come-lugar-de-varios-mundos/>

Mapa mental: Concepções da Escola

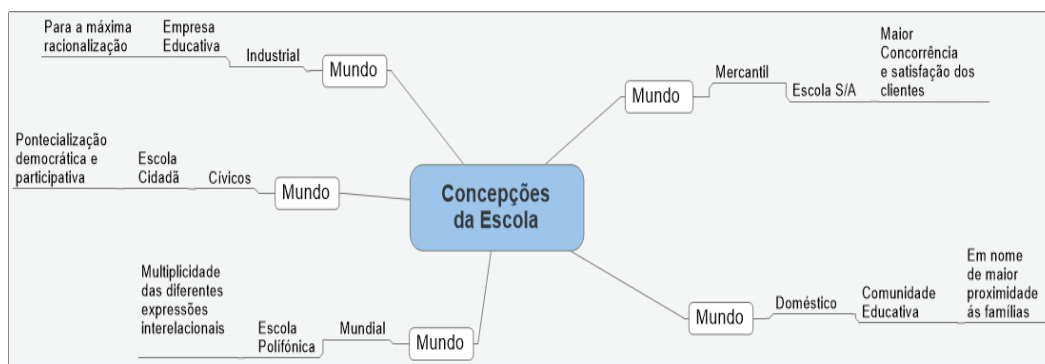


Figura 5 - Imagens de escola e respectivos mundos escolares (Estêvão, 2004a:53), formato em mapa mental (Adaptado, Carlos Miguel, 2019)

Esta é uma visão que considero sistêmica da interpretação da escola como organização. Esta é sem dúvida uma nova forma de ver o mundo, influenciada pelo uso da tecnologia da informação e da comunicação.

Até aqui percorremos a utilização da metáfora como recurso linguístico para o entendimento dos vários tipos de organizações, a influência do modelo mercantilista da administração clássica, o modelo orgânico da administração devidamente alinhado com as novas tendências administrativas, o surgimento das propostas das novas organizações baseada na visão em dimensão da organização e finalmente a concepção de escola a partir da visão dos vários mundos influenciados pela inclusão da tecnologia da informação e comunicação (TIC) na escola.

A utilização da tecnologia da informação e comunicação (TIC) como instrumento de inovação é, sem dúvida, o tema que proporciona a reflexão sobre como os modelos de gestão podem ser influenciados na busca das adequações necessárias de sobrevivência de qualquer organização, incluindo o contexto da escola.

A inovação tecnológica, termo utilizando quando um processo ou produto são impactados por fatores que influenciam na produtividade ou eficiência de um processo, deve ser vista como aliada nas fases do ensino, essencial para o desenvolvimento das políticas de gestão relacionadas à educação.

O efeito produzido pela inovação tecnológica passa a ter relevância a partir do momento em que as informações produzidas por este processo são incorporadas, principalmente, aos trabalhos de pesquisa dentro e fora da organização.

Dessa forma, é necessário que as organizações passem a repensar os aspectos da gestão educacional como sistema orgânico, uma vez que interage em todas as dimensões da organização; os conceitos de interdisciplinaridade e transversalidade são de ordem natural do processo tecnológico que envolve a inovação; ou seja, a visão da escola a partir de vários mundos contribui para uma visão clara do surgimento dos vários tipos de escola.

CAP. III: Administração escolar no contexto do uso da TIC

1 As instituições abertas a TIC

A aplicação da TIC no processo de gestão dentro da escola está relacionada à capacidade das instituições para expor as suas forças e fraquezas do ponto de vista da administração escolar. A instituição necessita de habilidade na percepção dos movimentos institucionais da educação como forma de apoio à implementação da tecnologia dentro da escola.

O Ministério da Educação, através da publicação do seu guia de tecnologias, apresentou a proposta de tecnologias pré-qualificadas em conjunto com as tecnologias desenvolvidas, oferecendo assim aos gestores educacionais um instrumento de auxílio para a aquisição de materiais e tecnologias a serem utilizados nas escolas públicas. O ponto forte dessa iniciativa é a forma com que a mesma foi organizada, o guia compreende 5 (cinco) processos contemplando dimensões específicas, indo ao encontro de várias iniciativas em relação a perspectivas de implementação de tecnologia no ambiente da escola, são elas:

- Gestão da educação;
- Ensino-aprendizagem;
- Formação de profissionais da educação;
- Educação Inclusiva;
- Portais Educacionais;

Através do processo de implementação tecnológica, a instituição se vê diante da mudança de paradigma dentro da escola. O quadro colaborativo passa a se movimentar de acordo com as estratégias diretamente associadas ao nível de abertura com que a tecnologia da informação é tratada.

Surge a necessidade de medir o uso da tecnologia por parte dos diretores, professores e toda a cadeia de gestão. Deve-se levar em consideração o grau e a adoção da tecnologia na

instituição, incluindo o quanto essa tecnologia contribui para o processo de ensino. Nesse contexto o uso pedagógico de tecnologias na educação passa a ser discutindo dentro e fora da escola.

A aplicação da tecnologia nas escolas como instrumento pedagógico depende exclusivamente do esforço tanto de gestores como de educadores, porém a participação do aluno é indispensável, sendo necessário o alinhamento entre tecnologia e gestão, e de toda a cadeia do planejamento, visando minimizar os impactos. Não basta apenas transmitir a informação, devem ser criadas situações específicas na abordagem do conhecimento, levando o aluno a exercer de forma mais significativa a prática de atividades fortalecendo o aprendizado. É relevante a compreensão dos métodos tecnológicos e seus atributos, suas forças e fraqueza dentro do processo de ensino.

As conexões da escola com os movimentos tecnológicos representam um modelo de inserção e de necessidade de sobrevivência, pois sem a tecnologia, a escola passa a enfrentar dificuldades para o acompanhamento do processo de geração do conhecimento.

Se a escola opta em retardar o processo de inserção da tecnologia, com o passar do tempo seu modelo educacional tornar-se-á obsoleto. A abertura das instituições à tecnologia torna-se uma necessidade real. Não existe a menor possibilidade de que haja retrocesso por parte das escolas considerando esse entendimento.

Para as instituições, do ponto de vista da interação com tecnologia dentro e fora da escola, há o favorecimento do acesso aos recursos fundamentais do processo de ensino-aprendizagem. Em algumas situações, o que falta são estratégias que proporcionem melhor aplicabilidade da tecnologia no ensino da matemática. O incentivo ao aluno na utilização da tecnologia, de forma inteligente, deve se tornar um objetivo das escolas.

As instituições estão abertas à tecnologia da informação e comunicação (TIC) é necessário apenas que haja maior incentivo dos gestores para atuarem conjuntamente na formação do profissional da área de educação, visando transformar a experiência do professor e a tecnologia em instrumento pedagógico.

Para que o professor passe de um ensino convencional a um ensino apoiado nas novas tecnologias, bem como desenvolvido em ambientes virtuais, exige que a instituição estabeleça o desenvolvimento de um projeto de formação de professores que priorize a inserção das TICs

numa perspectiva construtiva e reflexiva da ação docente (Peña, s/d, p.9).⁴

2 Tecnologia e as relações de poder dentro da instituição

Com o advento da tecnologia e sua influência no mundo moderno, as relações tecnológicas e de poder dentro das instituições é afetada, tendo como referência as relações sociais entre gestores, educadores, incluindo o posicionamento do aluno.

Até a década de 80 o poder é estabelecido a partir de hierarquia institucional, assim como o poder se apresenta no século XX; então qual a principal diferença entre esses dois períodos? Gestores eram amparados pela hierarquia institucional que o privilegiava com informações da gestão exercida; estrategicamente isso colocava o gestor em uma posição de destaque.

A informação apresentava características restritivas muito peculiares. O formato de armazenamento da informação estava associado ao meio físico, com surgimento da internet e do avanço dos meios de comunicação a quebra desse paradigma passa a ser uma preocupação. Um documento confidencial, enviado ao outro lado do mundo, era transportado em meio físico. A troca de informação de um documento digitalizado, por exemplo, se divulgado, em segundos pode influenciar nas decisões inerentes à relação de poder, independente de onde ela é exercida.

A definição de poder sempre esteve associada ao contexto de exercício da influência e, em muitos casos, da própria força. Segundo Lebrun (1999), existe uma relação direta entre a própria definição do poder e dos aspectos de dominação; quando um ator exerce poder sobre o outro isto significa que esse outro é destituído do poder.

Para Weber (1994), se existir menor possibilidade de que seja imposta uma única vontade em uma relação social, sem a perspectiva de resistência, independente do fundamento dessa possibilidade, aí está o exercício do poder sobre outro.

Dentro da escola o exercício do poder ocorre nas relações em alguns casos, de forma inconsciente e subliminar. O poder está intrínseco aos aspectos sociológicos, depende das circunstâncias que permitem a uma pessoa ocupar determinada posição, impondo sua vontade,

⁴ https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/169794/TCC_Stinghen.pdf?sequence=1

dessa forma, o ato de dominar está associada ao critério de obediência de um ou de determinado grupo. O poder pode ser entendido como:

“(...) a possibilidade de que um homem, ou um grupo de homens, realize sua vontade própria numa ação comunitária, até mesmo contra a resistência de outros que participam da ação”. (Weber, 1982, p.211)

A tecnologia altera a relação de poder exigindo que gestores e professores criem mecanismos de redução dos impactos causados pela ausência dos recursos de melhoria do processo de ensino, tais como as métricas e indicadores de educação. Os recursos tecnológicos devem ser usados como forma adaptativa da gestão dentro da instituição, permitindo que a cadeia de ensino tenha mais autonomia para tomada de decisões. As relações de poder, levando em consideração a aplicação da tecnologia, podem desencadear a desverticalização das instituições, nesse caso específico, afetando diretamente o comportamento dos atores dentro da

Apesar da identidade econômica, social e cultural ser restritiva em algumas escolas, a relação do poder em nível de gestão e docência se destaca claramente, deixando a aluno apenas como expectador das consequências dessa relação. O ciclo constante de atividades dentro da escola e a luta pelo poder revelam a real intenção dos precursores dessa relação. Quando existe a motivação em manter o posicionamento pelo poder, a tecnologia torna-se preocupação, e fica em segundo plano no processo de gestão da escola.

3 Aplicação da Tecnologia na Distribuição de Poderes;

A tecnologia, proporciona a necessidade de revisão das estruturas que compõem o processo de ensino-aprendizagem, principalmente em relação à aplicação da tecnologia na distribuição de poderes. Nesse contexto, a tecnologia da informação permite que a distribuição de poderes provoque mudanças significativas na hierarquia da gestão dentro da escola.

Ao olharmos o modelo hierárquico da escola e das instituições objeto dessa pesquisa de mestrado, percebe-se claramente a manutenção do modelo burocrático da definição da equipe técnica de trabalho, tais como por exemplo:

- Diretor;
- Vice-diretor;
- Supervisor Pedagógico diurno;

- Supervisor Pedagógico noturno;
- Supervisor Pedagógico diurno;
- Supervisor Administrativo;
- Chefe de Secretaria.

O modelo verticalizado se repete, ficando evidente a necessidade de que seja mantida a distribuição de poder dentro da instituição, é claro, variando de instituição para instituição.

Através do regimento escolar de ensino, é possível evidenciar claramente que as instituições estão centradas apenas em modelos de definição, eximindo-se da aplicação de tecnologia de apoio ao seu regimento. Existe fragilidade em associar o que é definido com a prática da aplicação da tecnologia na divisão de poder. Quando definido o regimento escolar, aspectos tecnológicos são ignorados como instrumentos de apoio.

Esse é um exemplo que visa demonstrar que na divisão de poder existem recursos tecnológicos que poderiam ajudar essa análise. Qual é o ponto de equilíbrio dessa relação? O gestor está realmente preocupado em proporcionar um conjunto tecnológico de ferramentas que amplie de forma significativa os resultados da sua estratégia da gestão?

O fato é que mesmo considerando a existência de hierarquia na gestão, vertical ou horizontal a aplicação da tecnologia na divisão dos poderes afeta os processos de gestão, pois, partimos do princípio de que não são apenas os aspectos de infraestrutura, tais como acesso à informação da rede da internet, os meios de comunicação, as únicas formas de se estabelecer o poder, a forma com que a gestão é aplicada irá definir os resultados dentro da escola, podendo provocar reflexão sobre o comportamento de quem define e conduz a evolução da tecnologia, bem como as regras hierarquia para que a tecnologia possa ser aplicada de forma adequada, diminuindo, com isso, a resistência do poder formal e ampliando o diálogo entre gestor e educador.

Os softwares estimulam o controle da informação, ampliado potencialmente a capacidade do gestor na tomada de decisão, criando um vínculo operacional com o educador. Os resultados só podem ser avaliados a partir do contexto a que a divisão de poder pertence e onde foi aplicada, pois cada escola estabelece os requisitos de aplicação da tecnologia nas relações de poder e quais os seus reais objetivos.

A maioria das ações tecnológicas dentro das instituições estão relacionadas ao controle administrativo, levando em consideração a grande quantidade de atividades a serem executadas

dentro da escola; nesse caso, a melhoria dos processos envolvendo a qualidade do ensino passa a ser comprometida.

4 Relação de poder entre os docentes;

O ambiente da escola proporciona o isolamento intelectual quando se considera a atuação do professor dentro da sala de aula e, contrariamente a esse posicionamento, o seu destaque social se olharmos pelo prisma da responsabilidade que lhe compete. Ao longo dos anos a expressão de relevância do professor tem diminuído sensivelmente, afetando significativamente relação de poder entre os docentes.

Uma vez que o professor era visto como o centro das atenções dentro e fora da escola, sua responsabilidade estava associada à capacidade de transmissão do conhecimento; com o advento das diversas tecnologias o grau de relevância desse papel foi comprometido, afetando também a relação de poder. Se levarmos em consideração o fato de que um determinado assunto de uma disciplina poderia até ser considerado propriedade intelectual de um professor e que, para termos acesso a esse conhecimento, seria necessário que ele tivesse disposição em transmiti-lo, tínhamos o cenário ideal para a disputa de poder. Hoje temos à disposição a tecnologia que estabeleceu fronteira nas relações de poder que envolvem a esfera do conhecimento.

Com o rompimento das fronteiras do conhecimento em função da difusão da tecnologia, o objeto da relação de poder passa a ser os cargos de gestão dentro das instituições, enfraquecendo a rota de colisão entre os docentes no que tange ao conhecimento, o docente se reconhece com capacidade técnica adequada e suficiente para a condução das suas atividades, reforçando sua individualidade

Nas relações de poder são identificados padrões de formalidade e de impessoalidade, típicas do modelo burocrático, e que passam frequentemente despercebidas dentro das organizações; segundo Bourdieu (1989), o poder estabelecido no âmbito da escola se destaca principalmente porque é exercido em nome de estruturas administrativas superiores, servindo de proteção do gestor, quando os problemas e a tônica da instabilidade administrativa se tornam explícitos. Apesar desse poder ser entendido através da Simbologia percebemos claramente a expressão do poder explícito, quando um gestor não assume um posicionamento determinante diante de um fato.

Apesar da relação de poder entre os docentes apresentar sinais de enfraquecimento, o contrário ocorre quando a disputa são os cargos de gestão da escola, em momentos de eleições de diretores, o ambiente se transforma, tomam frente as mais variadas iniciativas ideológicas incluindo o posicionamento partidário individual e coletivo. Docentes passam a ver o ambiente da instituição como uma arena, tornando-se gladiadores sociais. Todo o sistema é contaminado pelo processo. Colaboradores passam a se enfrentar diretamente, antagonizando ideais antes compartilhados o docente decide alterar a zona de conforto, encorajando-se a deixar a caverna como na alegoria de Platão.

Os resultados esperados da relação de poder entre os docentes, se amparados por um processo democrático de direito civilizado, podem produzir efeitos que permitam a continuidade das transformações necessárias ao acompanhamento das evoluções sociais dentro da escola. A escola novamente se revela com um lugar de vários mundos em constante transformação, bastando para isso a mobilização dos atores que compõem o processo dinâmico do ensino aprendido.

CAP. IV: O USO DA TECNOLOGIA POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA

1 A potencialização do processo de ensino-aprendizagem através do uso da TIC

O uso de tecnologia em sala de aula é uma realidade a ser considerada de forma consistente por gestores de educadores, mas existe uma dificuldade nesse processo: a formação de professores; o desafio está no processo de formação do professor, de forma que o docente passe a dominar o conhecimento necessário para a aplicação da tecnologia em sala de aula. A questão da tecnologia no espaço escolar representa o marco educacional do processo de ensino.

A escola amplia o espaço de aprendizagem antes restrito à sua estrutura física; desde o advento da internet é gerada a independência de acesso a informação e ao conhecimento, o acesso à informação e disseminada de forma exponencial, surgindo a promoção de novos cenários educacionais e a virtualização do conhecimento foi incorporada como processo de inclusão do conhecimento dentro da escola. A educação alcança uma dimensão na transformação do aluno; a questão é que a preparação de como lidar como este cenário cabe principalmente ao educador que já está habituado fundamentalmente a lidar com o

conhecimento e como este deve ser transmitido, considerando o processo cognitivo de aprendizado do aluno.

Para Gomes (2002), o uso da tecnologia e dos novos recursos tecnológicos, necessariamente não representa uma novidade; ressalta o fator positivo de alunos e professores adotarem uma postura crítica diante da quantidade de informação, possibilitando com isso a criação e a construção do seu próprio conhecimento.

Nesse contexto é fundamental que o professor passe a exercer um papel de contribuição no processo do conhecimento, promovendo situações de desafio daquele que aprende, diante da grande diversidade de conhecimento; apoiando-se na TIC, o professor agrega ao seu potencial de comunicador a habilidade de articulador no processo de ensino.

2 Instrumentos de desenvolvimento cognitivo e a TIC

O estudo das funções cognitivas é objeto da iniciativa de tentar compreender de que forma o ser humano consegue ampliar as suas capacidades relacionadas com a fala, percepção, reflexão e consciência. Feuerstein (1950) propôs a ideia de que o nosso cérebro pode ser modificado, elaborando a teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (MCE) e a teoria da experiência da aprendizagem mediana (EAM). A teoria da experiência da aprendizagem humana apresenta três estruturas básicas, são elas:

- O ser humano é impulsionado pelo ambiente, por sua natureza biológica, atributos e a capacidade de mediação;
- Os estados temporários determinando o comportamento humano, tendo como referência as relações variadas da emoção e das suas condições intelectuais incluindo a linha de aprendizado, a inteligência humana é mutável desde que motivada;
- As condições plásticas do cérebro humano permitem que as mudanças possam ser absorvidas gerando novas estruturas; isto quer dizer que o cérebro humano possui alta capacidade de se modificar, formando com isso novas conexões neurais ao longo de toda a vida: este é o princípio da neuroplasticidade do cérebro humano.

A possibilidade de interação considerando os atributos biológicos, os vários ambientes e a capacidade de mediação de forma dinâmica contribuem para o desenvolvimento cognitivos da espécie humana.

Independentemente da idade da pessoa, do seu grau de comprometimento cognitivo pode até mesmo mudar quando a condição é considerável irreversível” (Feuerstein, 2012. p. 29).

Dessa forma a descrição referente às funções cognitivas são classificadas como elementos estruturados em forma de processamento e funcionamento do cérebro. Gomes (2002) reforça o fato de que essa estrutura e organizada de forma que inicializa o processo cognitiva do conhecimento.

Para Feuerstein (2012), existe, dentre outros, um parâmetro que determina que as funções cognitivas podem ser identificadas de forma deficiente durante o processo de formação, desde que identificadas a origem das dificuldades e limitações a partir da temporariedade do aprendizado. Gomes (2002) defende a ideia de que a função cognitiva deve ser tratada como forma de processamento. A forma mais simples de interpretação desse conceito está relacionada à capacidade em transformar informações a partir de uma entrada de dados, transformando-a de acordo com a sua natureza e finalmente promovendo sua saída, para que seja reaproveitada de forma dinâmica. Os estudos da velocidade com que as informações processadas são utilizadas sempre que consideradas a quantidade e a natureza a se processar.

Antes do advento dos modelos tecnológicos como a internet, a informação repousava em modelos históricos de registros estáticos; com o surgimento da TIC o tempo de reação e os estímulos auditivos ou visuais passam a ser função da quantidade de informação a ser transmitida. Gomes (2002) apresenta as funções cognitivas predominantes na fase de processamento da informação compostas pela função de entrada, elaboração (processamento) e função de saída, indo ao encontro do conceito de enriquecimento da informação no cenário educacional provocado pela tecnologia da informação e comunicação – TIC dentro da escola.

O processo cognitivo do aluno em sala de aula passa a depender da forma como o educador atua em sala de aula, fortalecendo as relações do conhecimento, estímulo das formas cognitivas de aprendizagem e a inserção da tecnologia da informação e comunicação (TIC) dentro da escola; surge o Software de apoio no processo de ensino aprendizagem, alterando as relações estruturais do processo cognitivo e o tratamento da informação.

3 Instrumentos e ferramentas (Softwares) de ensino-aprendizagem

O choque entre a necessidade de inserir a tecnologia da informação e formação contínua do educador promove a busca da adequação de práticas pedagógicas inovadoras dentro da escola. Inúmeras tecnologias estão disponíveis no ambiente nas redes de comunicação da internet e de aplicações específicas com ênfase no aprimoramento da capacidade de aprendizado. Metodicamente, em sala de aula, são utilizados instrumentos, ou seja, recursos pragmáticos para o ensino da matemática, amplamente difundidos ao longo do curso histórico da educação; os principais são: aula presencial, exercícios de fixação, livro impresso, trabalho complementar e método de aferição.

A esse modelo foi inserida a tecnologia, que trouxe consigo modelos capazes de ampliar a visão do conhecimento do aluno, tais como: acesso à rede de computadores (Internet), vídeo aula, cursos on-line, dentre outros. Desta forma o professor viu-se diante da necessidade de mudança de paradigma, de buscar atualização e formação para melhor adaptação ao cenário sócio cultural.

Apesar da ampla divulgação dos *softwares* educacionais, o baixo conhecimento da perspectiva da sua utilização em sala de aula tem provocado distorções no que se refere aos avanços do professor. Para que ele tenha uma real visão do potencial de aplicação e benefícios que podem ser alcançados em sala de aula, seguramente alguns *softwares* e métodos podem ser aplicados, tais como:

3.1 *Blog*

Resultante da simplificação da palavra *weblog*, a justaposição da palavra inglesa *web* e *log*, representa o controle de ambiente específico que tem como objetivo o registro de atividade independente da sua natureza. O professor de matemática dentro da escola pode contar com a criação de infraestrutura de apoio. A questão é que os recursos de *blog* são criados fora do ambiente da escola, geralmente em plataformas externas ao ambiente educacional, promovendo o armazenamento das atividades de *blog* em ambientes de terceiros.

O *blog* também é conhecido como caderno digital, é literalmente uma página da *world wide web* (*web*). A sua principal utilização está relacionada com a função em acrescentar atualizações permitindo que sejam geradas informações sobre um determinado tema ou assunto. Um dos benefícios é a aprendizagem cooperativa, onde o conhecimento é construído principalmente pelo indivíduo a partir das suas interações em ambientes externos.

Tanto o professor como o aluno tornam-se sujeitos ativos das fases que envolvem o processo de aprendizagem. São estimuladas as pesquisas, trabalhos desenvolvidos em grupos,

compartilhamento das dúvidas através da estimulação do raciocínio lógico. O professor exerce o papel principal nesse tipo de interação, estimulando a criatividade do aluno.

A atividade cooperativa pode ocorrer a partir das interações coletivas. Segundo Vygotsky (1988), o conhecimento e as formas de aprendizagem, dependem das relações do sujeito com outros indivíduos, as relações interpessoais promovem as mudanças cognitivas e conseqüentemente a possibilidade de que as ideias possam ser reconstruídas.

Dessa forma os blogs podem ser considerados como promotores da interatividade, das relações dinâmicas; os seus diversos formatos permitem o incentivo a criatividade, e são fáceis de utilizar; do ponto de vista da construção do conhecimento o blog é um recurso muito útil no processo de ensino-aprendizagem, pelo simples fato de ser um espaço coletivo onde alunos e professores diminuem os espaços sociais gerados pela função acadêmica.

Abreviação do termo inglês *eletronic book* que significa livro digital. Professores de matemática podem contar com este recurso no processo de ensino, disseminando conteúdo bibliográfico para que o aluno, ao longo da sua trajetória, vá constituída a biblioteca de ativos: conjunto de conhecimento gerado a partir do armazenamento de conteúdo de forma interativa e de acesso rápido do seu aprendizado.⁵

A Educação tem promovido discussões em todas as esferas governamentais incluindo a iniciativa privada provocando com o isso a necessidade de revisão dos aspectos que envolvem a tecnologia visando a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma a tendência para utilização dos livros digitais já é uma realidade, pois, o livro digital reconfigura por completo o acesso ao conhecimento necessário para a sua formação educacional.

3.2 E-book

Abreviação do termo inglês *eletronic book* que significa livro digital. Professores de matemática podem contar com este recurso no processo de ensino, disseminando conteúdo bibliográfico para que o aluno, ao longo da sua trajetória, vá constituída a biblioteca de ativos: conjunto de conhecimento gerado a partir do armazenamento de conteúdo de forma interativa e de acesso rápido do seu aprendizado.⁶

A Educação tem promovido discussões em todas as esferas governamentais incluindo a iniciativa privada provocando com o isso a necessidade de revisão dos aspectos que envolvem

⁵ Criar uma biblioteca de ativos da organização. <https://docs.microsoft.com/pt-br/sharepoint/organization-assets-library>

⁶ Criar uma biblioteca de ativos da organização. <https://docs.microsoft.com/pt-br/sharepoint/organization-assets-library>

a tecnologia visando a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma a tendência para utilização dos livros digitais já é uma realidade, pois, o livro digital reconfigura por completo o acesso ao conhecimento necessário para a sua formação educacional.

3.3 WebCT

Esse software foi desenvolvido pela University of British Columbia, conhecido como Web Course Tools (WebCT); ele fornece um conjunto de ferramentas que viabilizam a criação de cursos educacionais. Este tipo de solução contém muitos recursos tecnológicos capazes de viabilizar o processo de ensino, tais como: Sistemas de conferência, *chat* para troca de informações entre as salas de aula e educador, correio eletrônico, acompanhamento do aluno, suporte para projetos colaborativos, auto avaliação, questionários, distribuição e controle de notas, dentre outras funcionalidades.

O importante é ressaltar o desconhecimento de professores e gestores na utilização de softwares capazes de gerar integração em relação às fases de ensino.

3.4 Google acadêmico (Google Scholar)

O Google acadêmico é a ferramenta da empresa Google mais acessada do mundo; ela possibilita a localização de artigos, testes, dissertações e publicações a um nível de consulta nunca visto na história. No ensino médio, professores se eximem em promover logo nas primeiras fases da formação o acesso a este tipo de ambiente. Existe um distanciamento considerável entre conteúdo e fonte da informação. Os professores demonstram desconhecimento com a possibilidade de criar suas próprias bibliotecas em ambiente totalmente integrado, podendo inclusive ser classificado por área de interesse, o que ajudaria consideravelmente na formação do aluno.

3.5 Wiki

De certa forma o ambiente escolar terceirizou os aspectos consensuais da educação na esfera do conteúdo curricular deixando de gerar em alguns casos a sua própria base de conhecimento dentro da escola; exemplo disso é que a produção de wiki's não é feita na maioria em ambientes tecnológicos da escola. Existe uma única preocupação, que é transmitir

conhecimento dentro da sala de aula. Através da Wiki é possível gerar interatividade entre o que se pensa a respeito de um determinado assunto ou conteúdo programático. O ambiente escolar ainda resiste à produção de conhecimento de forma dinâmica.

3.6 Cmap Tools

A teoria dos mapas conceituais tem como base a aprendizagem significativa. Este método trabalha com a perspectiva de mapa conceitual como uma forma de organização e representação do conhecimento; todos os conceitos são representados dentro de blocos e as suas relações são feitas por meio de frases de ligação que unem os conceitos.

Para Joseph Novak (1970) essa é uma técnica de aprendizagem cognitiva e tem como base a teoria ausubeliana e constitui uma estratégia pedagógica relevante no ensino e construção de conceitos científicos pelos alunos; este método promove através da integração relacional das informações de forma atribuída o verdadeiro significado do que se estuda. Trabalha de forma gráfica e estão organizados de forma hierárquica demonstrando a organização e correspondência entre conceitos, apresentados de forma diferencial e progressiva (os conceitos são desdobrados em outros conceitos relacionados).

3.7 Aula Net

Se um docente detém o conhecimento necessário sobre as tecnologias da informação e comunicação, poderá, através da integração, promover disseminação do conhecimento de forma consistente, buscando sempre o aprimoramento do conteúdo e sua aplicação. Por mais básico que seja um aparelho celular associado a softwares de gravação de vídeo, pode inclusive promover a publicação de aulas geradas em sala de aula, visando ao aprimoramento do aluno. Nesse contexto, as aulas disponibilizadas na rede de internet, tidas como “Aula Net”, podem ser utilizadas como forma de aprimoramento do ensino. Aulas na rede de internet estão mais associadas a um método de trabalho do que à utilização de uma tecnologia específica.

3.8 Google Earth

O ensino da matemática pode ser tão desafiador que ao fazer a referência a uma ferramenta como o Google Earth, ocorre uma restrição do grupo da geografia que julga ser sua utilização propriedade da sua disciplina. A matemática, no formato que a disciplina é estudada,

fortalece o entendimento de que é um aglomerado de fórmulas a serem decoradas para serem utilizadas a partir da necessidade de solução de problemas, isso ocorre a partir do momento em que a instituição de ensino reprime a criatividade do aluno no que se refere a sua pro atividade e capacidade de aprendizagem.⁷

Abreviação do termo inglês *eletronic book* que significa livro digital. Professores de matemática podem contar com este recurso no processo de ensino, disseminando conteúdo bibliográfico para que o aluno, ao longo da sua trajetória, vá constituída a biblioteca de ativos: conjunto de conhecimento gerado a partir do armazenamento de conteúdo de forma interativa e de acesso rápido do seu aprendizado.⁸

A Educação tem promovido discussões em todas as esferas governamentais incluindo a iniciativa privada provocando com o isso a necessidade de revisão dos aspectos que envolvem a tecnologia visando a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma a tendência para utilização dos livros digitais já é uma realidade, pois, o livro digital reconfigura por completo o acesso ao conhecimento necessário para a sua formação educacional.

3.9 Podcast

Partindo do princípio da digitalização da informação, surgiu um método ainda em crescimento, o “Podcast”, que é um arquivo no formato digital em áudio disponibilizado na internet; seu conteúdo independe da natureza e seu principal objetivo é transmitir informação. Para utilização deste método de disseminação do conhecimento é necessário entender a forma como o “Podcast” trabalha.

Qualquer publicação do tipo “Podcast” é realizada através de um “Podcasting”, um software que utiliza um padrão “feed RSS”, programa que permite a qualquer pessoa executar a sua inscrição em sites específicos, visando ao recebimento de notícias e mensagens, à medida

⁷ A Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul no ano de 2017 recebeu uma proposta de artigo sobre a experiência com o Google Earth sobre a busca de uma aprendizagem ativa em nível do comprometimento social de estudantes do ensino fundamental; o artigo foi aceito e reforça a dimensão inovadora da aplicação da tecnologia no ensino da matemática

Uma experiência com o Google Earth: Em busca de uma aprendizagem ativa e ao comprometimento social de estudantes do ensino fundamental : http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID489/v13_n3_a2018.pdf

⁸ Criar uma biblioteca de ativos da organização. <https://docs.microsoft.com/pt-br/sharepoint/organization-assets-library>

que as mesmas são atualizadas. O professor, com a utilização de “Podcast”, passa a gerar um nível de integração entre seus alunos, promovendo a disseminação dos métodos aplicados em sala de aula, intensificando o potencial de aprendizado do aluno. Com o surgimento da tecnologia e os meios de comunicação o aluno pode se ocupar do conhecimento também em outros ambientes, mesmo que fora da escola.

3.10 Vídeos Digitais

Os usos dos vídeos digitais deveriam ser utilizados com prioridade na atividade de ensino aprendizagem, um potencial pouco explorado no contexto da escola, principalmente no ensino da matemática; a disciplina oferece um nível de interação com o mundo real, o que favorece a desconstrução do aspecto da ciência exata com base apenas na aplicação de fórmulas.

A estimulação do aprendizado cognitivo percorre o desenvolvimento do pensamento crítico, a promoção da expressão e da comunicação, a ampliação de uma visão interdisciplinar, aumento no nível de integração das diferentes capacidades e inteligências e a valorização do trabalho em grupo.⁹

3.11 Moodle

O Moodle é uma plataforma que pode ser utilizada através do acesso à internet com ênfase no aprendizado a distância; através dela é possível disponibilizar cursos e treinamentos de forma on-line. O conteúdo do currículo da disciplina de matemática não suporta mais apenas a sala de aula. Para Sampaio e Leite (1999), diferentes tecnologias possibilitam um grande número de informações; as formas de comunicação são modificadas e lidar com estas informações torna o cenário da educação cada vez mais desafiador. O ponto principal é que a instituição de ensino deveria estabelecer metas estratégicas para inserção de tecnologias como o Moodle dentro da escola, disponibilizando um recurso muito eficaz para a promoção do conhecimento, conseqüentemente ampliando a capacidade do aluno.¹⁰

⁹ Promídia: produção de vídeos digitais no contexto educacional

<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/1bAriel.pdf>

¹⁰ O Ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) como ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem: Uma questão de comunicação. <http://books.scielo.org/id/px29p/pdf/soto-9788579830174-08.pdf>

A internet é o instrumento de maior representatividade no meio educacional considerando as possibilidades de disseminação do conhecimento, pois a troca de informações e a possibilidade de colaboração de forma construtiva transforma a internet em ambiente sócio cultural de impacto na vida do aluno, promovendo a interatividade entre professor, aluno e tecnologia, Segundo Vogt (2007, p.1):

(...) parece haver concordância de que se trata de desenvolvimentos tecnológicos e sociais que levam a uma nova atitude diante da internet. O acento não está na tecnologia, mas na nova forma de utilização da internet.

3.12 Kaham Academy

O uso da tecnologia como forma colaborativa para o aprimoramento do ensino-aprendizagem é incontestável; se estivermos lidando especificamente com uma determinada disciplina como a de matemática, chegaremos à conclusão que o efeito produzido pela tecnologia em sala de aula será no aumento da qualidade do ensino. Para Kenski (2012), a tecnologia da informação e comunicação (TIC) assume esse papel de instrumento auxiliar no processo cognitivo de aprendizado. Moran (2013) já fazia referência ao uso de aplicativos em sala de aula. Lima (2011) reforçou o uso de jogos digitais, Valente (1993) defendia o uso de softwares educacionais incluindo a disciplina de programação.

Em 2008, surge o Khan Academy, uma organização sem fins lucrativos fundada por Salman Khan; a ONG tinha como objeto o ensino de matemática pela internet. Com a disponibilização do site oficial do Khan Academy,¹¹ abre-se uma porta na nuvem do ensino de matemática. Nos Estados Unidos da América, o Khan Academy é o principal recurso de aprendizado on-line usado e recomendado por professores e alunos; 90% dos professores utilizam a ferramenta, e após o ingresso nas universidades 85% dos alunos dizem ter sido ajudados pela plataforma e 88% dos professores declaram o Khan Academy como uma

¹¹ <https://khanacademy.zendesk.com/hc/pt-br/articles/202483180-Qual-%C3%A9-a-hist%C3%B3ria-da-Khan-Academy->

ferramenta de alta performance e confiável.¹² Veja-se, a este propósito, o que diz Alexandre Freitas (2014), na Revista *Veja*, como citado em *Scientific Electronic Library Online* (SciELO)¹³

O sucesso de Salman Khan é a prova de que o ensino pela internet tem um potencial que ainda não foi utilizado como poderia. (...) Em escolas do Japão ou da Coreia do Sul, os alunos são encorajados a ficar conectados, engajando-se em debates on-line ou fazendo experimentos científicos na rede— em que cada um seja responsável por uma etapa do projeto. No Brasil, o colégio Integral, de Campinas, ainda em regime experimental, distribui tablets a estudantes do ensino médio. Os alunos agora discutem geopolítica em rede e compartilham seus esforços na resolução de problemas. (Edição 2221, p.134).

Diante desse cenário nada justifica a distância do professor em sala de aula com modelos tecnológicos de incentivo ao aprendizado. O professor de matemática, ao considerar o cenário tecnológico disponível, exime-se da responsabilidade inovadora inerente à posição que ele ocupa.

Vários pontos foram levantados sobre o sucesso da Khan Academy; dentre eles foram ressaltados aspectos como: a simplicidade com que os dados são apresentados; a personalização indicando que existe um atributo adaptativo ao aluno, independente do nível em que ele se encontra; a elaboração dos exercícios de forma envolvente independente da faixa etária do aluno.

3.13 Síntese de Softwares e soluções educacionais

A natureza da internet proporciona uma visão ampla dos recursos que podem ser utilizados como instrumentos de ampliação da capacidade cognitiva do aluno. Existe uma infinidade de softwares e aplicações que podem auxiliar este processo, porém o desconhecimento do software e a forma com que pode ser aplicado, associado ao conteúdo, precisa ser visto pelo professor como ferramenta de apoio no processo de ensino-aprendizagem; sem ele o educador estará literalmente engessado nos modelos de educação pragmática. Muitas

¹² <https://pt.khanacademy.org/about/impact>

¹³ <https://doi.org/10.1590/S0102-46982014000200010>

outras ferramentas podem ser utilizadas como instrumentos de apoio, tanto na escola como pelo educador, tais como:

- Luvit (Software de criação de ambiente on-line);
- Google Docs & Spreadsheets (Poderosa ferramenta de criação de texto colaborativo);
- Teacher Tube (Semelhante ou YouTube, mas voltada especificamente à comunidade educativa, fornecendo vídeos educativos dedicados a projetos de ensino);
- Google Suíte (Google Educacional): Conjunto de ferramentas desenvolvido para que professores e alunos aprendam e inovem juntos. ¹⁴ Toda a tecnologia do Google Suite está baseada em nuvem, podendo ser utilizada com facilidade em sala de aula.

Considero que os instrumentos citados como referência para o aprimoramento do processo de ensino aprendizagem representam uma iniciativa significativa na jornada do conhecimento, podendo ser aplicados, sem reserva, no ambiente educacional.

CAP. V: OS CONCEITOS DE QUALIDADE E A INFLUÊNCIA DESTES PARA A MELHORIA DO ENSINO

1. Conceito funcional da Qualidade

O conceito funcional da Qualidade é termo referente aos padrões estabelecidos para a execução de uma atividade e a melhoria contínua de um processo. Tem como objetivo principal demonstrar a sua eficácia durante a sua execução. A definição de atividade possui um papel fundamento para a duração de um processo, pois este, apenas, na sua definição, é estático. A partir da execução de uma ou mais atividades, são produzidos elementos que transformam o contexto das ações em movimento concreto.

Durante a fase de produção do movimento dinâmico, a partir da execução de uma determinada atividade, pode-se evidenciar se algo foi produzido com base em seus requisitos que constituem a natureza do que se observa. A exemplo, os caminhos percorridos durante a execução do processo produzem informações que serão utilizados como atributos da definição do conceito da qualidade. O fator representativo desse conceito refere-se ao fato de que só existe Qualidade

¹⁴ https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/gsuite-for-education/?modal_active=none

se a força motriz desse movimento for capaz de impulsionar o processo, nesse contexto, o ser humano. Sem o ser humano, não há qualidade. A atividade humana nas relações de movimento e produção de resultados constitui o principal fator para a garantia da sobrevivência dos conceitos relacionados à Qualidade.

O termo qualidade origina-se do latim, *qualitate*, definido a partir de um conjunto de requisitos, sejam quais forem, propriedades, atributos ou condições necessárias para a existência de um determinado produto ou serviço. Cabe ressaltar que, durante muito tempo, os conceitos referentes à qualidade tinham seu enfoque, apenas, no produto. Com o fortalecimento dos meios tecnológicos, agrega-se a esse conceito a produção de serviços. Através da aplicação dos métodos, que envolvem a qualidade, é possível que seja feita uma análise provatória de um determinado produto ou serviço, percebido por um ator (usuário/cliente) sempre que proporcionada a entrega de um produto ou serviço. A percepção, esse por sua vez tem a possibilidade de aprovar ou recusa o que foi entregue.

Dessa forma, a Qualidade possui uma escala própria de definição podendo ser, inclusive, medida se for determinado ou estabelecido o grau dessa medição, pois esta possui características que possibilitam satisfazer requisitos que são previamente estabelecidos. Uma necessidade específica pode se apresentar de forma implícita e até mesmo de forma obrigatória, podendo ser o requisito, surgir a partir da necessidade do cliente, da organização, de um determinado produto, da prestação de um serviço, da própria gestão da qualidade, dos aspectos legais que constituem a qualidade, de normas sejam elas internas ou externas.

Sutilmente a adjetivação do termo “qualidade” pressupõe resultados quantitativos. Para isso o avanço das técnicas de avaliação da qualidade surge como instrumento de busca da melhoria dos processos que compõem a gestão das organizações, sejam elas do tipo escola ou de qualquer tipo. Segundo Laranjeira (1997), o foco em um determinado cliente tem como pressuposto a necessidade de aprendizado contínuo das suas expectativas, mesmo que aplicada à gestão escolar. Isso pode, por exemplo, ser obtido por meio de instrumentos tais como:

- pesquisa de mercado;
- conscientização interna do processo produtivo (dos colaboradores);
- estratégias bem definidas em relação a satisfação do cliente;
- necessidade de garantir maior competitividade;
- maior produtividade;
- aumento dos lucros para o caso de instituições privadas.

A Qualidade é sem dúvida a ferramenta que busca, por meio das experiências com o cliente, a partir da entrega de um determinado produto ou serviço. É mensurável por meio da relação entre os requisitos do produto ou serviço com os requisitos do cliente, podendo este ser estabelecido formalmente ou não. A qualidade pode ser determinada pelo cliente e não pela estrutura da organização ou por seus processos internos e externos, é baseada na experiência real do cliente com o produto ou serviço que foi entregue.

Princípios fundamentais norteiam as expectativas referente à qualidade, tais como:

- a constância nos objetivos a serem alcançados;
- a abertura as transformações sociais e culturais;
- inserção dos métodos de controle da qualidade desde o início da atividade;
- fidelização com o processo produtivo;
- melhoria constante dos processos internos na prestação do serviço;
- profundo conhecimento do processo interno (treinamento);
- eliminação dos aspectos de retardo como barreiras ideológicas;
- implementação das garantias que geram satisfação na execução da atividade;
- engajamento de todos da organização.

A natureza da qualidade possui aspectos orgânicos, vivos e dinâmicos, que acompanham as transformações do mundo moderno, principalmente se considerarmos a evolução tecnológica para a monitoração e o acompanhamento dessas transformações. A realidade é que a forma de operacionalização dos modelos administrativos passou por grande transformação e independe de pensamentos de vontade própria de um indivíduo ou de um determinado grupo, uma vez que as mudanças exigem alinhamento da organização com as perspectivas inovadoras. Para o caso da instituição escola, isso se torna um desafio, para que tenhamos uma visão real da necessidade do alinhamento entre a tecnologia e as diretrizes que fazem parte do universo da administração, da qualidade e da tecnologia aplicada à escola. Precisamos, primeiramente, olhar, com visão sistêmica, os conceitos da Qualidade e a sua influência no mundo moderno.

Na tentativa de demonstrar que, para se ter uma escola de qualidade é preciso ir além dos métodos didáticos e pedagógico, rompendo, assim, a fronteira do conteúdo e das experiências universais que fazem parte da história da educação.

2. A força da qualidade e o seu legado histórico

Qualidade é um dos mais desafiantes e intrigantes movimentos para construção do pensamento crítico. Uma vantagem sobre esse ponto de vista é o fato de que, para que exista a qualidade, é necessária uma análise sobre algo que já foi construído em algumas situações ou

sobre algo que está em constante construção, bastando, para isso, como já citado, olhar para os requisitos que o compõem.

A qualidade possui tamanha relevância que, apenas em 100 anos, consegue existir e manter a sua maestria quando nos referimos a implementação dos seus princípios e métodos, chegando ao ponto de que esses princípios pudessem ser incorporados ao processo de ensino da administração como fonte motriz da lógica do próprio processo de ensino aprendizagem, graças aos escritores que possibilitaram a disseminação dos seus princípios e métodos. A Organização das Nações Unidas (ONU) tem como principal objetivo o aumento da consciência sobre a importância da Qualidade dentro das organizações instituiu o dia Mundial da Qualidade, incluindo no seu calendário de atividades o dia da qualidade.¹⁵

A partir desse dia, todos os anos comemora-se o dia da Qualidade; escreve-se muito sobre a Qualidade, mas a devida reverência às origens estão sendo desconsideradas por muitos autores.

Reforço, com certeza, a ideia de que os padrões que foram criados, e naturalmente o ciclo de cada processo, de cada atividade executada, de cada análise, proporcionaram melhorias para os próprios conceitos que mudaram a história. Nesse contexto, cito alguns dos principais autores que dissertaram sobre a qualidade e alguns dos seus princípios que revolucionaram o processo produtivo de qualquer produto ou serviço incluindo os da educação. Tenho como pressuposto de que é impossível compreender aspectos relacionados à Qualidade sem conhecer as raízes dessa fonte do conhecimento que, misteriosamente, acompanha todo o processo da administração.

2.1 Walter Shewhart

Walter Shewhart nasceu em 18 de março de 1891. Formado em Física, engenheiro e estatístico, conhecido como o “pai do controle estatístico de qualidade” obteve seu Ph.D, em física. Walter Shewhart, na década de 20, desenvolveu o embrião da mais importante ferramenta/instrumento do processo de melhoria, o (PDCA) também conhecido como “Ciclo de Shewart”. O ciclo do (PDCA) pode ser incorporado a qualquer modelo de gestão, desde o mais simples ao mais complexo, *Plan-Do-Check-Act* (PDCA).

¹⁵ [Quality.org/article/world-quality-day-20019](https://www.quality.org/article/world-quality-day-20019).

- *Plan* (Planejar): estabelecer objetivos e processos necessários para que sejam alcançados resultados de acordo com os requisitos do cliente e políticas da instituição;
- *do* (Fazer): implementar de acordo com o que foi planejado, sem improvisações;
- *Check* (Checar): monitorar e medir processos, produtos e serviços em relação a política de trabalho, aos objetivos e aos requisitos para o produto e relatar os resultados;
- *act* (Agir): executar ações para promover continuamente a melhoria de desempenho do processo.

Nesse período também foi desenvolvido por *Stewart* um método muito difundido, conhecido como Controle Estatístico de Processo (CEP). É considerado uma das 7 (sete) ferramentas da Qualidade e tem como objetivo principal o acompanhamento dos resultados de um processo, porém, em uma fase anterior à conclusão do processo, prevenindo, assim, uma saída considerada defeituosa. Por meio do CEP, é possível eliminar as causas raízes para que sejam minimizadas as não conformidades do processo. Atualmente, a *American Society for Quality* (ASQ) mantém padrões de carta de controle utilizados no mundo todo visando o controle estatístico do processo.¹⁶ A influência do ciclo do (PDCA) é tão significativa que foi adotada pela Organização Internacional para Padronização (ISO) como instrumento para normatização da ISO 9001 e as edições sucessoras da norma.

A percepção dentro da escola, para aplicação de métodos como o PDCA e controle estatístico do processo (CEP) em instituições do tipo escola, é muito modesta. Dados referentes aos processos institucionais são analisados na maioria das vezes com base em valores quantitativos, geralmente, baseados na aprovação ou nos índices de reprovação do aluno.

Um conceito relevante para o estudo da aplicação do PDCA é a utilização do Método de Análise e Solução de Problemas (MASP). Esse método de gerenciamento é utilizado como ferramenta gerencial e deve ser utilizado para manutenção do processo e melhoria das ações de controle do processo. Dessa forma, o MASP utiliza o PDCA como ferramenta para a resolução dos desvios no processo de controle da Qualidade.

Shewhart (1939) a partir do seu interesse pela estatística sugere um método propondo uma tratativa envolvendo a solução de problema a partir de uma sequência lógica¹⁷:

¹⁶ <https://asq.org/quality-resources/control-chart>

¹⁷ <https://www.banasqualidade.com.br/publicacoes-especiais/pensadores-mundiais-qualidade/index.html#56>

- *problema: identificar o problema;*
- *observação: analisar as características do problema;*
- *análise: determinar as causas principais;*
- *plano de ação: conceber um plano para eliminar as causas;*
- *ação: agir para eliminar as causas;*
- *verificação: confirmar a eficácia da ação;*
- *padronização: eliminar definitivamente as causas;*
- *conclusão: recapturar as atividades desenvolvidas e planejar o futuro.*

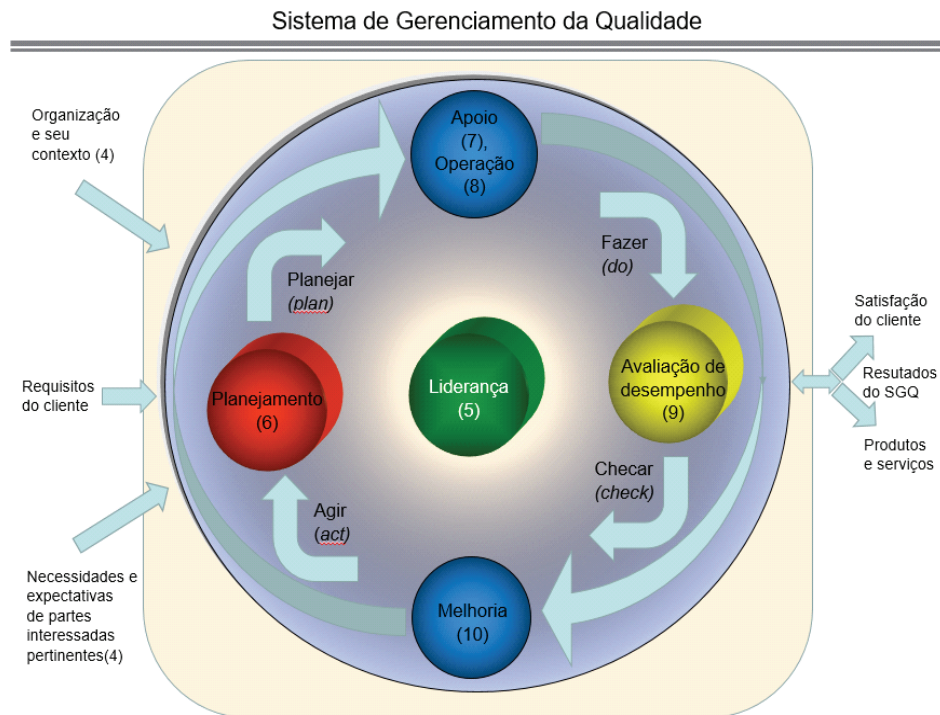


Figura 6 – Representação da norma ISO 9001:2015 no ciclo do PDCA

2.2 Edwards Deming

William Edwards Deming, nascido em 14 de outubro de 1900, graduado em engenharia e em matemática, Mestre em Matemática e Física. Sua vida foi marcada, principalmente, pelo período da Segunda Guerra Mundial, e, conseqüentemente, após esse período. Foi convidado pelo *Japan Union of Scientist and Engineers (JUSE)* para diversas conferências no Japão, onde o método proposto por Deming, controle da qualidade e princípios da administração, passa a ser um marco na história da administração”.

Apenas 14 princípios foram suficientes para deixar sua marca histórica nos processos que envolvem a qualidade. Estes, por sua vez, aplicam-se indistintamente a instituições e organizações, podendo ser pequenas, médias ou de grande porte, tanto para a indústria como a

prestação de serviços, podendo ser aplicados a qualquer divisão organizacional conforme teoria dos princípios de William Edwards Deming.¹⁸

1. Estabeleça constância de propósitos para a melhora do produto e do serviço, objetivando tornar-se competitivo a manter-se em atividade, bem como criar emprego;
2. Adote a nova filosofia. Estamos numa nova era econômica. A administração ocidental deve acordar para o desafio, conscientizar-se de duas responsabilidades e assumir a liderança no processo de transformação;
3. Deixar de depender da inspeção para atingir a qualidade. Elimine a necessidade de inspeção em massa, introduzindo a qualidade no produto desde seu primeiro estágio;
4. Cesse a prática de aprovar orçamentos com base no preço. Ao invés disso, minimize o custo total. Desenvolva um único fornecedor para cada item, num relacionamento de longo prazo, fundamentado na lealdade e na confiança;
5. Melhore, constantemente, o sistema de produção e de prestação de serviços, de modo a melhorar a qualidade e a produtividade e, conseqüentemente reduzir de forma sistemática os custos;
6. Institua o treinamento no local de trabalho;
7. Institua Liderança. O objetivo da chefia é de ajudar as pessoas e as máquinas e dispositivos a executarem um trabalho melhor. A chefia administrativa está necessitando de uma revisão geral, tanto a chefia quanto os trabalhadores de produção;
8. Elimine o medo, de tal forma que todos trabalhem de modo eficaz para empresa;
9. Elimine as barreiras entre os departamentos. As pessoas engajadas em pesquisas, projetos, vendas e produção devem trabalhar em equipe, de modo a prevenir problemas de produção e de utilização do produto ou serviço;
10. Elimine lemas, exortações e metas para a mão-de-obra que exijam nível zero de falhas e estabeleçam novos níveis de produtividade. Tais exortações apenas geram inimizades, visto que o grosso das causas da baixa qualidade e da baixa produtividade encontram-se no sistema estando, portanto, fora do alcance dos trabalhadores;
11. Elimine padrões de trabalho (quotas) na linha de produção. Substitua-os pela liderança;
12. Remova as barreiras que privam o operário horista de seu direito de orgulhar-se de seu desempenho. A responsabilidade dos chefes deve ser mudada de números absolutos para a qualidade;
13. Institua um forte programa de educação e autoaprimoramento;
14. Engaje todos da empresa no processo de realizar a transformação. A transformação é da competência de todo mundo.

Os princípios de Deming também podem ser apresentados em forma de mapa mental, afim de que a visão sistêmica sobre este processo possa ser melhor incorporada a perspectiva analítica da sua teoria

Mapa mental -14 Princípios de Deming

¹⁸ <https://www.banasqualidade.com.br/publicacoes-especiais/pensadores-mundiais-qualidade/index.html#54>

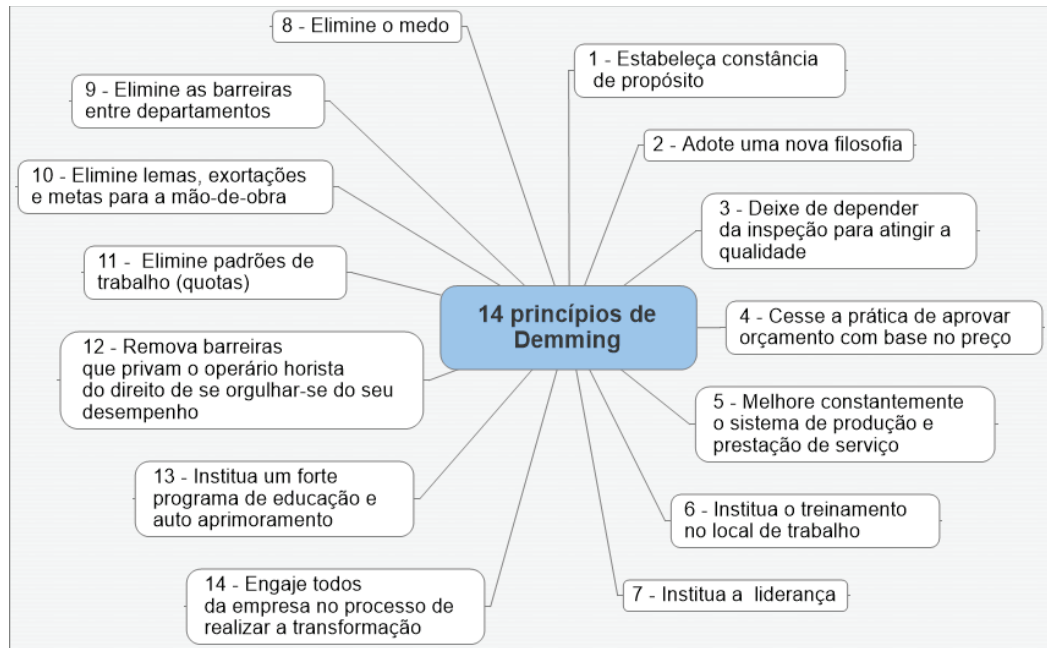


Figura 7 – 14 (quatorze) princípios de Deming

2.3 Joseph Juran

Joseph Moses Juran, nascido em 24 de dezembro de 1904, graduado em engenharia elétrica, com mestrado em Direito, sua principal obra foi *Quality Control Handbook* (1951). Após a II Guerra, foi convidado, juntamente a Deming, para atuar nas indústrias japonesas.

Suas técnicas de medida de gestão são as mais utilizadas para o desenvolvimento de teorias que envolvem a Qualidade podendo esta ser definidas da seguinte forma:

Mapa mental: Teoria da Qualidade

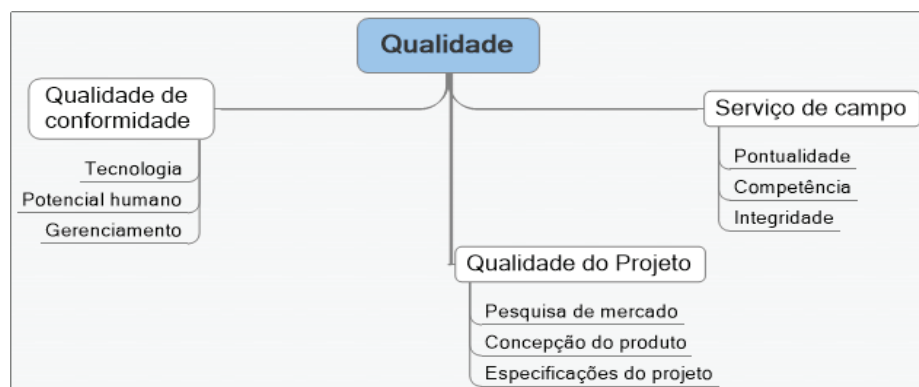


Figura 8 – Pilares da Qualidade segundo Joseph Moses Juran

A base dos conceitos envolvendo a Qualidade de Juran (1988) era conhecida como a “Trilogia de Juran”. O planejamento faz parte desse círculo, iniciando o sentido da ordem com

que as atividades eram executadas. A qualidade era vista como algo a ser conquistada e, para isto, meios estratégicos deveriam ser estabelecidos; o controle fazia parte do acompanhamento da atividade a ser executada; o processo era visto com a capacidade de sinalizar possíveis distorções no processo; e, por fim, o aperfeiçoamento, estabelecendo parâmetros de qualidade, demonstrando, assim, a sua maturidade, bem mais tarde reconhecida como melhoria contínua do processo.

Trilogia da Qualidade

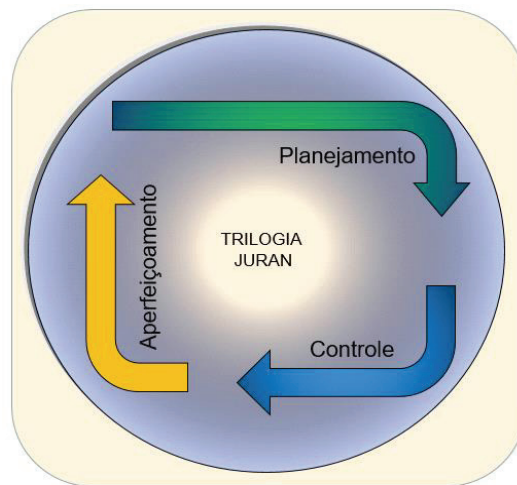


Figura 9 – Trilogia da Qualidade de Juran – Quality Control Handbook

A partir da sua trilogia, Juran (1988) sugere 7 (sete) princípios como instrumentos da melhoria da qualidade, são eles:

1. Estar disposto a entender a necessidade dos clientes e satisfazê-las;
2. Proporcionar alta qualidade de produtos e serviços, enquanto reduz custos;
3. Estar envolvido para identificar as necessidades dos clientes;
4. Treinar e envolver a todos nos processos de gerenciamento para qualidade;
5. Agregar metas de qualidade ao planejamento de negócios;
6. Fornecer participações à força de trabalho;
7. Altos gerentes devem ter a iniciativa de realizar a gestão de qualidade.

Juran (1988) trouxe para o mundo da Qualidade a disseminação do “Gráfico de Pareto”. O gráfico de Pareto (1937)¹⁹ teve suas origens no século XIX, utilizado como uma das sete ferramentas básicas da qualidade, seu esforço está em resolver problemas ou ocorrências causadas por perdas. A partir da Teoria de Pareto, foi se consolidando a atividade de análise de

¹⁹ <https://www.banasqualidade.com.br/publicacoes-especiais/pensadores-mundiais-qualidade/index.html#29/z>

causa, raiz muito difundida no mundo da Qualidade. Por meio de métodos estatísticos, uma poderosa ferramenta quando se deseja tomar alguma decisão, apesar de a sua origem ter sido proposto com observações Econômicas conhecidas com a teoria dos 80/20. Observações são feitas em relação a níveis de concentração, em que o numerador indica o valor absoluto da observação e o denominador indica as possíveis causas de ocorrências, defeitos ou falhas que influenciam, diretamente, o resultado esperado.

2.4 Kaoru Ishikawa

Kaoru Ishikawa nasceu no ano de 1915, graduado em engenharia química pela Universidade de Tóquio no ano de 1939. No ano de 1941, Ishikawa foi nomeado presidente do Instituto de Tecnologia de Musashi. Foi membro de grande representatividade da União Japonesa de Cientistas e Engenheiros (JUSE). Ishikawa teve tamanha expressão no universo da qualidade. Em 1993 a American Society for Quality (ASQ) criou a homenagem “Medalha de Ishikawa”, prêmio concedido pelo desempenho e liderança extraordinária considerando a melhoria dos aspectos humanos da qualidade.²⁰

Dentre tantas contribuições de Kaoru Ishikawa, destaca-se a sua atuação divulgação e promoção do Círculo da Qualidade. Esse conceito foi criado pelo próprio Ishikawa, e foi apoiado por outros membros da União Japonesa de Cientistas e Engenheiros da (JUSE). A proposta do círculo da Qualidade é de que pequenos grupos de envolvidos, em um determinado processo, possam propor as mudanças necessárias, principalmente no que se refere a solução de problemas. Dentro das escolas, as instituições executam esse método sem a percepção de que, ao realizar um conselho de classe, por exemplo, estão aplicando uma das técnicas de solução de problemas mais utilizada no mundo. Veja alguns benefícios desse método:

1. Diminuição de erros na linha de produção;
2. Melhoria da qualidade sejam eles do processo, incluindo produtos e serviços;
3. Aumento da eficiência da equipe de trabalho visando a produtividade;
4. Engajamento dos colaboradores ao seu trabalho e a qualidade da empresa ou organização;
5. Valorização e participação das pessoas como agentes de melhoria e processos;
6. Desenvolvimento e capacidade de análise e resolução de problemas dos processos;
7. Gerenciamento dos riscos, antecipando os possíveis problemas dos processos;

²⁰ <https://asq.org/about-asq/asq-awards/honors/ishikawa>

8. Desenvolver lideranças, valorizando as competências individuais dos colaboradores;
9. Tronar os processos mais claros e conscientizar as pessoas.

A base para a evolução da proposta de Ishikawa e a utilização de 7 principais ferramentas de controle da qualidade foi desenvolvida para que pudesse ser utilizada por qualquer instituição ou organização e por qualquer um que possuísse o mínimo de conhecimento sobre um processo ou prestação de um serviço. Consoante Barbosa (1994):

existem muitos métodos e ferramentas para a solução de problemas, mas o importante é o comprometimento de todos com a qualidade. O fundamental é fazer da solução de problemas uma rotina de ação diária e dedicar-se à sua prevenção, para que estes não venham ocorrer no futuro. O que o professor e os alunos devem fazer é melhorar continuamente a qualidade de ensino na sala de aula.

Kaoru Ishikawa (1963) acreditava que a maioria dos problemas da organização poderiam ser resolvidos por meio dos sete princípios de controle da qualidade. Controle da qualidade dependia de certo esforço manual para implementação da sua metodologia, barreira essa superada com o crescimento e a disseminação da Internet entre o século XX e XI. Mesmo que os processos de controle de qualidade não estejam devidamente formatados dentro das instituições, todos os sistemas de informação, de alguma forma, geram algum tipo de dado (informação) que utilize, pelo menos, uma das ferramentas de Kaoru Ishikawa. São elas: “– controle estatístico de processo; – diagrama de Ishikawa; – diagrama de dispersão; – diagrama de pareto; – fluxograma; – folha de verificação; – histograma”. (Kaoru Ishikawa, 1963).

2.5 Armand Feigenbaum

Armand Feigenbaum nasceu nos Estados Unidos, no dia 06 de abril de 1922, em Nova York. Doutor em ciências pelo Instituto de Massachussets, seu primeiro livro sobre o “Controle Total de Qualidade” fez com que fosse reconhecido mundialmente. Em 2008, já com o advento da disseminação e explosão da internet, foi condecorado com a medalha nacional de tecnologia e inovação. Tornou-se presidente da Academia Internacional de Qualidade (IAQ) e da sociedade Americana de Qualidade (ASQ). A qualidade total sempre foi objeto do seu trabalho,

na busca de padrões que estivessem alinhados às tendências tecnológicas. Para Feigenbaum (1956)²¹:

Um sistema eficaz para integrar os esforços de desenvolvimento manutenção e de melhoria da qualidade dos vários grupos em uma organização, de modo a permitir produtos e serviços com mais níveis econômicos que permitam a pela satisfação do cliente.

De forma bem objetiva, Feigenbaum sempre se referiu ao fato de que a qualidade não deve ser vista do ponto de vista individual. Sua proposta é que todos os setores de uma organização estivessem envolvidos com os processos de qualidade visando à agregação de valor para o cliente. Para Feigenbaum (1956.), os conceitos que mais influenciaram a trajetória da qualidade foram:

- A qualidade é um processo organizacional;
- A qualidade e custo são sinônimos;
- A qualidade requer esforço individual e trabalho em equipe;
- A qualidade é uma forma de gerenciamento;
- A qualidade e inovação são mutuamente dependentes;
- A qualidade é ética;
- A qualidade requer melhoria contínua;
- A qualidade é um sistema total ligado aos clientes e aos fornecedores

De forma geral, o Controle de Qualidade na instituição permite que, estrategicamente, o gestor possa identificar, a partir da análise de dados, as principais causas que impactam o desenvolvimento organizacional. Para isso, o estabelecimento e manutenção de processos de forma que se possa validar a execução da atividade, visando sempre a entrega conforme requisitos estabelecidos passam a compor a implementação da Qualidade dentro da instituição. Para Feigenbaum (1956, p93-100.), existe um conjunto de etapas que podem direcionar o controle da qualidade; são elas:

- Elaboração de macro fluxo visando a identificação dos pontos de controle;
- Geração de modelos de relatórios que estabeleçam o controle de qualidade, em todas as fases do processo em todas as áreas;
- Elaboração de modelos de relatórios evidenciando a importância dos relatórios e seus benefícios;
- Atualização dos relatórios, em que estão descritas as causas de desvios, quais os fatores que estão gerando retrabalho, principais perdas e atrasos;

²¹ Armand V. Feigenbaum, Total Quality Control, McGraw-Hill, 1961, 1983 and 1991.

Armand V. Feigenbaum, "Total Quality Control," Harvard Business Review, November-December 1956, pp. 93-100.

- Definição de datas e prazos para implementação do controle de Qualidade;
- Acompanhamento das ocorrências e de todas as atividades que envolvam a qualidade;
- Consolidação das informações em formato de gráfico e análise de dados;
- Criação da rotina de reunião de Qualidade.

2.6 Philip Crosby

Philip Bayard Crosby nasceu em 18 de junho de 1926, na cidade de Virgínia. Graduado em medicina pelo *Ohio College of Podiatric Medicine*, também possuía diploma de Direito. Contribuiu, de forma significativa, com mais de 40 anos de trabalhos relacionados ao tema da qualidade. Crosby tinha uma perspectiva de que gestores deveriam estar alinhados à qualidade, promovendo alto grau de engajamento, promovendo a disseminação dos conceitos que envolvem a qualidade, conceito tão significativo que foi incorporado a normas de regulamentação da Associação Brasileira de normas Técnicas (ABNT), versão aprovada pela *Internacional Organization for Standardization (ISO)* (2015).²² Segundo a NBR 9001 (2015), a respeito das atividades inerentes à Alta Direção, por meio da demonstração da liderança e comprometimento com relação ao sistema de gestão da qualidade:

- a) responsabilizando-se por prestar contas pela eficácia do sistema de gestão da qualidade;
- b) assegurando que a política da qualidade e os objetivos da qualidade sejam estabelecidos para o sistema de gestão da qualidade e que sejam compatíveis com o contexto e a direção estratégica da organização;
- c) assegurando a integração dos requisitos do sistema de gestão da qualidade nos processos de negócio da organização;
- d) promovendo o uso da abordagem de processo e da mentalidade de risco;
- e) assegurando que os recursos necessários para o sistema de gestão da qualidade estejam disponíveis;
- f) comunicando a importância de uma gestão da qualidade eficaz e de estar conforme com os requisitos do sistema de gestão da qualidade;
- g) assegurando que o sistema de gestão da qualidade alcance seus resultados pretendidos;
- h) engajando, dirigindo e apoiando pessoas a contribuir para a eficácia do sistema de gestão da qualidade;
- i) promovendo melhoria;
- j) apoiando outros papéis pertinentes da gestão a demonstrar como sua liderança se aplica às áreas sob sua responsabilidade.

Crosby acreditava que a Qualidade estava associada à capacidade de se executar corretamente um processo, porém executando-o de forma que fosse seguido, evitando falhas. De certa forma, ele disseminava a ideia de que a Qualidade era algo gratuito, Mas deixa evidente que o não investimento em sua base poderia trazer sérias consequências.

²² [Iso.org/standard/62085.html](http://iso.org/standard/62085.html)

A sua contribuição atingiu aspectos que se tornariam significativos no mundo da qualidade, ficou conhecido como 4 absolutos de Crosby, que definia a qualidade em 4 pilares, conforme Crosby (1979),:

- *qualidade significa conformidade com as exigências do cliente;*
- *desempenho padrão é igual a zero defeitos;*
- *os resultados da Qualidade vêm da prevenção;*
- *a Qualidade é medida pelo custo da não qualidade.*

O processo histórico que define o conceito de "Qualidade" é importante demais para que sejam esquecidos no mundo moderno, pois contribuíram, de forma significativa, para a construção do conhecimento necessário para a administração.

2.7 David Garvin

Para Garvin (2002), a evolução da qualidade percorre os caminhos necessários da maturidade dos conceitos que envolvem o seu entendimento, no século XXI as suas classificações alcançam a maturidade. A Era da Inspeção (industrialização), Controle da qualidade (pós industrialização), Garantia de Qualidade (década de 30 e 40) e Gestão da Qualidade Total (década de 60, 70 e 80) vai ao encontro dos modelos conceituais da Qualidade do século XXI.

Dessa forma, podemos concluir que os aspectos que definem a Qualidade, considerando-se o fator humano e suas habilidades, podem contar com instrumentos concretos para a busca de padrões por excelência. Bastando, para isso, a aplicabilidade de métodos e conceitos consolidados e que são usados, na maioria das vezes, de forma descentralizada, quando usada como ferramenta para melhoria dos processos incluindo os educacionais. As estruturas organizacionais da escola encontram cenário favorável para incorporar os modelos da qualidade, associando a Tecnologia da Informação a instrumentos de melhoria do ensino. A quantidade de conhecimento gerado que pode ser aplicado a implementação de métodos visando a melhoria da qualidade, produz uma linha histórica, uma rede de informações para os estudos da administração e da gestão.

Cada organização possui um conjunto de particularidades inerentes a sua natureza, que possibilitam a identificação dos atributos e as relações com a teoria da qualidade, podendo assim estabelecer critérios de aplicação dentro da gestão. A escola é um ambiente favorável para esse tipo de movimento bastando para isso entender a qualidade como instrumento de

melhoria do processo. Conforme já mencionado, a teoria da qualidade gera uma rede de conhecimento amplamente difundida, de certa forma, ela organiza os conceitos da qualidade. A figura abaixo propõe uma visão sistêmica aos olhos da qualidade, seus autores e de todos os princípios ao longo dos movimentos promovidos a partir da necessidade de se ter um referencial diante do entendimento que se pode ter sobre a qualidade.

3. A qualidade nas escolas : o desafio da normatização

O ambiente escolar, considerando-se a sua infraestrutura tecnológica, de rede de comunicação e estrutura organizacional, é um dos mais favoráveis para aplicação dos conceitos que envolvem aspectos normativos da Qualidade. Existe um caminho natural que possibilita implementação e a normatização da qualidade dentro da escola.

Com a implantação da ISO 9001, inicialmente tomando como parâmetro uma escola da cidade amazônica, constatou-se melhoria quanto ao controle dos índices de evasão e reprovação. Ocimara Balmant (2012) expõem como os passos da certificação contribuem para o avançado do ensino e aprendizagem dentro da escola, pequenas ações como: visitas domiciliares, a organização dos índices de aprendizagem, os relatórios individuais detalhados sobre a evolução da aprendizagem dos estudantes, produzidos em conjunto com professores e gestores, a potencialização dos serviços psicológicos, criação de fluxograma de acompanhamento individual, promoção efetiva da formação dos professores e, o mais importante, processo de auditoria nas escolas, permitindo que sejam validados os dados e informações geradas a partir desse processo. O processo de certificação, por natureza, alcança todas as disciplinas no ensino; porém, o destaque desses benefícios vai ao encontro da melhoria do ensino da matemática dentro da escola.

Uma das instituições com amplo destaque e com alinhamento científico na análise dos dados de aprendizado que merece destaque pelo esforço em disseminar a cultura da análise para a tomada de decisão em relação aos dados gerados pela educação é a Fundação Lemman, uma organização sem fins lucrativos que tem colaborado, de forma significativa, para a análise dos dados em relação à educação pública em todo o Brasil, incentivando as ações necessárias para a solução dos desafios que envolvem o ensino público em todo Brasil. O destaque dessa iniciativa são as parceiras como as instituições de ensino: universidades estadunidenses, como Harvard University, Yale University, Stanford University, Columbia University, University of Illinois, University of California e MIT. ²³

Mesmo que a norma ISO tenha surgido com foco industrial, adaptações são feitas de forma que permitam o acompanhamento das inovações. Isso, também, pode ser chamado de processo tecnológico adaptativo, que envolve não só *softwares* e programas de computadores,

²³ <https://qedu.org.br>

https://qedu.org.br/brasil/proficiencia?gclid=EAIaIQobChMIzpTXiJbj6QIVRQmRCh3SVwtdEAAYASAAEgJdz_D_BwE

mas também a capacidade dos processos se adaptarem. Consoante Paulo Mubarak (2008), em relação à conquista da certificação ISO 9001:2000, na prefeitura de Gramado, bem como o Prefeito da cidade gaúcha, Pedro Bertolucci (2008): "o certificado é muito mais que um reconhecimento. Mostra o empenho coletivo e individual para uma gestão pública transparente e eficaz e a melhoria contínua dos serviços oferecidos pela prefeitura à comunidade".

Do ponto de vista da gestão, esse tipo de modelo administrativo pode proporcionar ações de garantia e efetiva consolidação dos princípios da qualidade dentro das escolas.

A esse exemplo foi adotado o programa ISO 9001 – Sistema de Gestão da Qualidade, que tinha como objetivo o Sistema de Gestão da Qualidade, enfatizando o programa de avaliação da aprendizagem discente, intitulado "Avalia Gramado". Suas aplicações eram anuais, e o objetivo era a avaliação do nível de aprendizagem dos alunos da 4ª a 8ª série ou do 5º ao 9º ano do Ensino Fundamental, em que a disciplina de matemática também era objeto. Indicadores de desempenho foram gerados para que fossem subsidiadas, estrategicamente, as ações, visando às metas e à melhoria contínua da qualidade.

A qualidade, dentro das escolas, está diretamente ligada à capacidade das organizações em se adaptarem às transformações sociais, inclusive as tecnológicas. Diante desse cenário, em 1986, surge o Conselho Nacional de Secretários de Educação (CONSED), reunindo as Secretarias de Educação dos Estados e do Distrito Federal.²⁴

O principal objetivo do CONSED é a promoção da integração das redes dos estados e em relação à educação, intensificando a participação das ações estratégicas em relação as políticas nacionais envolvendo a educação. Uma das ações concretas sobre a perspectiva de melhoria da qualidade nas escolas públicas foi a iniciativa de preparação de 25 escolas públicas estaduais para a certificação nas normas ISO 9001.²⁵

Pode haver sinergia entre o processo de normatização com base nos conceitos envolvendo a qualidade e a necessidade da produção de indicadores com alto grau de influência na tomada de decisão. Existe ausência de dados relacionados à gestão da qualidade nas escolas públicas. No que tange à administração escolar, uma vez que os dados tidos como de análise são, na maioria das vezes, os de desempenho com significado quantitativo da relação disciplina aplicada e o resultado da nota do aluno.

²⁴ <http://www.consed.org.br/consed/consed/missao-e-objetivos>.

²⁵ <http://www.consed.org.br/central-de-conteudos/seduc-prepara-25-escolas-publicas-estaduais-para-a-certificacao-nas-normas-iso-9001>.

Os indicadores de desempenho em matemática nas escolas públicas brasileiras são considerados críticos conforme dados no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). 67% estudantes encontram-se nesse quadrante, do ponto de vista da administração escolar; os resultados são frutos, apenas, de massa de dados resultantes de médias, em que não se consegue explicar a causa raiz desses resultados, considerado-se o fato de que podemos até utilizar uma metodologia comum para aplicação das análises, porém a diversidade dos aspectos mínimos da gestão são pulverizados exponencialmente conforme as características de cada escola.

Nesse contexto, a criação de padronização mínima de instrumentos normativos, que possam ser submetidos a uma exaustiva validação como os da ISO 9001, torna-se o grande desvio do século XXI.²⁶

Analogamente, podemos considerar a iniciativa da normatização como uma ação concreta se comparada a outros países, demonstrando, assim, as iniciativas e o grau de relevância dos movimentos promotores da Qualidade. A *European Quality Assurance Reference Framework for Vocation Education and Training* (EQAVET) é um exemplo claro do esforço em fornecer a autoridades educacionais e de diversos operadores uma ferramenta para a Gestão da Qualidade.

3.1 A escola, a tecnologia, a qualidade e a melhoria do processo

Para que tenhamos condições de analisar e propor um caminho para o cenário da Educação, podemos considerar os avanços em relação à ampliação dos instrumentos de gestão dentro da escola com resultados concretos, que propõem na verdade uma mudança de paradigma para o setor da educação.

Em 2018, a *International Organization for Standardization* (ISO) publicou o resultado da pesquisa anual com base em certificados válidos para diversos setores incluindo os dados analisados sobre proposta de implementação da ISO 9001:2015, como iniciativa de melhoria da qualidade do ensino dentro das escolas.

²⁶http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/no-ensino-medio-67-dos-estudantes-tem-desempenho-critico-em-matematica/21206.

Para que tenhamos uma visão ampliada a partir das amostras, é necessário que façamos algumas reflexões sobre os resultados. De certa forma, apenas os resultados quantitativos restringem uma análise mais detalhada sobre os movimentos intrínsecos à proposta de melhoria da qualidade.

CERTIFICADOS EM EDUCAÇÃO - DESEMPENHO ENTRE OS DIVERSOS SETORES

SETORES	TODOS OS PAÍSES		BRAZIL (16ª posição no rank)		
	Qtde Certificados	Representatividade	Qtde Certificados	Representatividade	vs Demais Países
EDUCAÇÃO	13.437		104		☉ 0,8%
TODOS OS SETORES	867.802	1,5%	13.573	0,8%	● 1,6%
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	35.734	37,6%	202	51,5%	○ 0,6%
ÁREA DE HUMANAS	38.132	35,2%	418	24,9%	☾ 1,1%

Figura 11 – Análise das relações – Educação versus vários setores

A partir dos dados apresentados pela ISO, podemos observar que, se criamos uma escala de análise, comparando os resultados com base na “Educação”, “Todos os setores”, “Tecnologia da Informação” e a “Área de humanas”, observaremos o movimento dos setores no que diz respeito ao cenário de proposta de melhoria da educação verso a proposta de incentivo na tecnologia da informação.

- Apesar dos esforços que muitos países vêm empreendendo no setor de Educação, a quantidade de certificados ISO 2001:20015 ainda é baixa quando comparado com os demais setores. Os 13.437 certificados obtidos em Educação pelos 184 Países avaliados, representam apenas 1,5% do total de certificados obtidos em todos os setores desses mesmos Países, o que dá uma média de apenas 73 Certificados de Educação por País. Obtidos a partir da divisão do total de certificados obtidos em Educação pelos 184 Países.
- Esse índice melhora quando comparado com outros setores correlacionados à Educação como em Tecnologia da Informação e as Áreas de Humanas em geral, cuja representatividade é de 37,6% e 35,2% respectivamente, mas não o suficiente para colocar as áreas de Educação em destaque.
- Durante a observação dos dados, constatou-se que, dos 184 países avaliados, 70 (38%) não obtiveram nenhum certificado em Educação, prejudicando o desempenho desse Setor no comparativo global.

Ao olharmos para o Brasil, notamos que o setor de educação acompanha, de certa forma. As ações de incentivo na área de tecnologia, perdendo, apenas, para os setores *education, health and social work, other social services* tratados como área de humanas conforme *The ISO Survey of Management System Standard Certifications 2018*.²⁷

- Os 104 certificados em educação representam apenas 0,8% dos certificados emitidos para todos os setores que totalizam 13.573 certificados ISO 2001:2015 apenas para o Brasil; se compararmos os 13.573 certificados emitidos com os 13.437 certificados em relação a todos os setores (demais países), este valor equivale a 1,6% dos certificados emitidos.
- Os 104 certificados em educação representam 51,5% dos certificados emitidos pelo o setor de Tecnologia da Informação, totalizando 202 certificados para o setor de tecnologia da informação;
- Comparando o total de certificados emitidos para o setor de educação, chegamos a 24,9%, em comparação com os 418 da área de humanas. Em relação a outros países, esse valor é, apenas, 1,1%, se comparado ao total de certificados emitidos para a área de humanas de outros países.

CERTIFICADOS DE EDUCAÇÃO - QUADRO COMPARATIVO (CONSOLIDADO DOS PAÍSES)

FAIXAS Education	TODOS OS SETORES			TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO			ÁREA DE HUMANAS		
	Certificação Education	Qtde Países	% Partic	Certificação Education	Qtde Países	% Partic	Certificação Education	Qtde Países	% Partic
Nenhum	0	70	38%	0	70	38%	0	70	38%
Até 5%	9.886	102	55%	543	19	10%	6	2	1%
de 5% até 10%	2.456	8	4%	78	4	2%	72	3	2%
de 10% até 20%	1.079	2	1%	156	5	3%	1.189	14	8%
de 20% até 30%	15	1	1%	134	7	4%	717	18	10%
de 30% até 40%	1	1	1%	197	5	3%	5.816	21	11%
de 40% até 50%	0	0	0%	260	14	8%	2.499	18	10%
de 50% até 60%	0	0	0%	134	5	3%	1.521	8	4%
de 60% até 70%	0	0	0%	273	7	4%	1.377	12	7%
de 70% até 80%	0	0	0%	260	3	2%	77	6	3%
de 80% até 90%	0	0	0%	173	3	2%	118	3	2%
de 90% até 100%	0	0	0%	151	7	4%	45	9	5%
Acima de 100%	0	0	0%	11.078	35	19%	0	0	0%
TOTAIS	13.437	184	100%	13.437	184	100%	13.437	184	100%

Figura 12 – Volumetria dos dados por faixas educacionais

A partir da volumetria dos dados, apresento as análises a partir da faixa de representatividade que os certificados em educação pesam sobre demais setores, todos os

²⁷ <https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=18808772&objAction=browse&viewType=1>

setores, tecnologia da informação e humanas. Dessa forma, podemos concluir que 102 países obtiveram desempenho na faixa de 5% da quantidade de certificados, considerando-se todos os setores, representando mais da metade dos países, 55%; totalizando 9.886 certificados, o que demonstra quanto o certificado em percentual participa no total de certificados dos países. Apesar do esforço, os certificados em educação possuem baixa representatividade, se observarmos todos os setores e os certificados emitidos para a Educação.

Uma outra relação obtida é a quantidade de 543 certificados de 19 países que estão na faixa de 5% de representatividade do total de certificados obtidos em tecnologia da informação, obtidos por meio do total de certificados em tecnologia da informação e a proporção de certificados em educação. 19 países representam 10 % do total de 184 países analisados.²⁸

Na relação de percentual de certificados para humanas, apenas 6 certificados de educação foram obtidos para 2 países para a faixa de 5% do total dos certificados. Os 6 certificados representam, apenas, 1% do total de países observados.

Por outro lado, existe destaque, se consideramos a quantidade de certificados em educação que foram emitidos para 35 países, cuja representatividade está acima de 100% em comparação à quantidade de certificados em TI . Juntos esses países somam 11.078 a mais certificados em Educação.

²⁸ Cálculo da faixa: somatório do total de certificados em educação para 19 países, dividido pelo total de certificados emitidos para tecnologia da informação ($543 / 25.668 = 2,1154$) define faixa 5%.

CERTIFICADOS DE EDUCAÇÃO - TOP 20 PAÍSES
Rank e Comparativo

COMPARATIVO

Rank	PAÍS	Todos Setores	Tec. Inform.	vs Humanas	Certificação Education	vs Todos Setores	vs Tec. Inform.	vs Humanas
1º	Italy	90.409	2.230	10.251	3.709	4,1%	166%	36%
2º	Germany	47.911	591	4.593	1.917	4,0%	324%	42%
3º	Spain	28.710	675	4.309	1.699	5,9%	252%	39%
4º	Colombia	10.397	233	1.889	1.059	10,2%	455%	56%
5º	India	25.752	560	860	583	2,3%	104%	68%
6º	China	365.751	25.204	3.459	483	0,1%	1,9%	14%
7º	Mexico	5.879	110	597	399	6,8%	363%	67%
8º	Philippines	3.893	46	552	302	7,8%	657%	55%
9º	Poland	11.881	238	1.545	285	2,4%	120%	18%
10º	Malaysia	8.230	56	524	242	2,9%	432%	46%
11º	Switzerland	9.282	244	883	190	2,0%	78%	22%
12º	Indonesia	4.943	43	196	134	2,7%	312%	68%
13º	Portugal	6.495	186	707	126	1,9%	68%	18%
14º	Turkey	7.562	121	440	122	1,6%	101%	28%
15º	Russian Federation	4.078	92	173	113	2,8%	123%	65%
16º	Brazil	13.573	202	418	104	0,8%	51%	25%
17º	United Kingdom of Great Britain and North	16.024	223	280	102	0,6%	46%	36%
18º	Hungary	6.244	250	362	99	1,6%	40%	27%
19º	Chile	2.872	109	156	94	3,3%	86%	60%
20º	Saudi Arabia	1.928	40	105	92	4,8%	230%	88%

Figura 13 – Comparativos certificados em educação versus outros setores

Com o propósito de analisarmos o conceito de incentivo à melhoria de processo que pode, por sua vez, provocar mudanças no cenário da educação, podemos citar grupos específicos quanto à aplicação das normas técnicas envolvendo a qualidade no setor da Educação.

A Itália, conforme podemos verificar, em relação aos 90.409 certificados para todos os setores, apenas 3.709 para na área de educação versus 2.230 em Tecnologia da informação, os resultados dos movimentos em relação à educação comparados com todos os outros setores representam apenas 4,0% para todos os outros setores. Se comparado com tecnologia da informação, podemos constatar a sua representatividade de 166% em relação a certificados de tecnologia da informação e 36% na área de humanas.

Outro cenário que chamou a atenção foram os resultados da Colômbia. Se compararmos os dados de certificados em educação, há a representatividade de 10.2% em relação a todos os outros setores seguindo a tendência para a área de humanas, uma vez que, claramente, existe um grau de relevância de 1.059 certificados em educação contra, apenas, 233 em tecnologia da informação. Os certificados em educação representam 455% em relação aos de tecnologia da informação.

A China, em termos de certificação, apresentou dados significativos, porém em relação aos certificados emitidos para o setor de educação, demonstra singela representatividade em

relação a todos os outros setores, representando, apenas, 0,1% em comparação com todos os outros setores. É necessária uma investigação detalhada para entender o cenário e o comportamento para 25.204 certificados em tecnologia da informação contra os 483 certificados em educação possa explicar os efeitos para um valor significativo para o número de certificados em tecnologia da informação.

O Brasil, por sua vez, ocupa a 16^o posição do *ranking* com 13.573 certificados em todos os setores, considerando-se 104 certificados em educação que representam, apenas, 0,8% de todos os certificados emitidos.

A visão desse cenário foi fundamental para que possamos partir de um marco analítico do cenário da educação com base em métodos normativos, uma vez que a ISO 9001 proporciona dados da inserção da gestão de processos e serviços naturalmente desde a proposta de normatização até a sua implementação. A melhoria do processo de ensino e aprendizagem, se amparado por circunstâncias que proporcionem real integração controlada da instituição escola, a disciplina da matemática passa a ser, apenas, mais uma das disciplinas afetadas pelo benefício de implementação de um processo que proporcione a melhoria contínua dentro da escola.

O processo da qualidade surge a partir do reconhecimento, da importância e da necessidade de uma educação de qualidade, a ISO. Como a proposta de implementação da ISO 21001 produz o primeiro padrão de sistema de gestão com ênfase em educação, visa melhorar os processos e a qualidade das instituições de ensino, atendendo às necessidades e expectativas da gestão de serviços para a escola.²⁹

Toda área de processo necessita de amadurecimento se o assunto for gestão, principalmente quando proposta de melhoria é a área da educação. Em diversos países do mundo, as iniciativas são concretas em relação à melhoria da qualidade. Em 2018, a ISO publicou os resultados referente ao número de certificados por país considerando os diversos setores, dentre os quais estão os dados de educação que correspondem a certificados emitidos para a área da educação.³⁰ Demonstrando, claramente, caminhos colaborativos como resultados específicos de melhoria.

Assim como no Brasil, na Europa, os movimentos em torno da qualidade materializam-se significativamente. Em junho de 2009, o Parlamento Europeu, em conjunto com a comissão Europeia, tornou pública as recomendações sobre a criação de um Quadro referente à Garantia

²⁹ <https://www.iso.org/sdg/SDG04.html>

³⁰ <https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=18808772&objAction=browse&viewType=1>

da Qualidade para o Ensino e a formação de profissionais, sendo adaptada a forma contextual, contendo as estratégias para a cooperação na Educação para o ano de 2020. Para a Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional (Anqep, 2018)

- tornar a Aprendizagem ao longo da vida (ALV) e a mobilidade de uma realidade;
- melhorar a qualidade e a eficácia da EFP;
- promover a igualdade, coesão social e a cidadania ativa; e
- incentivar a criatividade e a inovação, incluindo espírito empreendedor, a todos os níveis da EFP.

Citada como referência da importância dos processos que envolvem a garantia da qualidade, tanto nas escolas públicas como no ensino técnico, o desafio da normatização está na percepção de que a certificação é uma trajetória de amadurecimento, atingindo, diretamente, os resultados das disciplinas, ampliando o poder do gestor dentro da escola.

Para muitos gestores, a ISO 9001:2015, última versão, continua mistificada considerando a sua aplicação, apenas, para setores específicos, excluindo o da educação o que não é verdade, podendo esta ser aplicada ao setor educacional de forma concreta. A estrutura básica da escola nos permite ter uma visão organizacional de gestão muito clara.

Do ponto de vista da gestão, a estrutura hierárquica fornece os elementos necessários para o desenvolvimento de projetos de gestão dentro da escola.

A escola tem passado por grandes transformações, a democratização da informação proporciona a necessidade de que modelos de gestão formais olhem para a escola como ambiente democrático e tecnológico, uma vez que a difusão da tecnologia, por si só, possui ampla capacidade de inserção considerando-se os diversos mundos em que a escola está inserido. A natureza organizacional da escola possui atributos administrativos diretos que podem ser utilizados pela gestão escolar.

Os principais aspectos desse modelo com a introdução da tecnologia passa a ganhar muita força; uma estrutura organizacional bem definida mesmo que básica já é o suficiente para que seja proporcionado um ambiente favorável para qualidade dentro da escola, referindo-se à qualidade a partir de metodologia que possuam normas técnicas previamente estabelecidas, uma vez que apenas a legislação que trata de assuntos relacionados à educação necessita de acompanhamento contínuo a fim de verificar a.....

A *International Organization for Standardization (ISO)* ampliou significativamente a sua visão sobre a influência da qualidade ao lançar a ISO 21001 — Organizações Educacionais — Sistema de Gestão para organizações educacionais-Requisitos.³¹

Dessa forma, criou-se uma fronteira entre os sistemas tradicionais (ISO 9001) e a área de educação implementada pela ISO 21001.

A partir dessa inovação a ISO 21001 pode ser aplicada a qualquer instituição de ensino

Mapa mental: Estrutura Organizacional da Escola

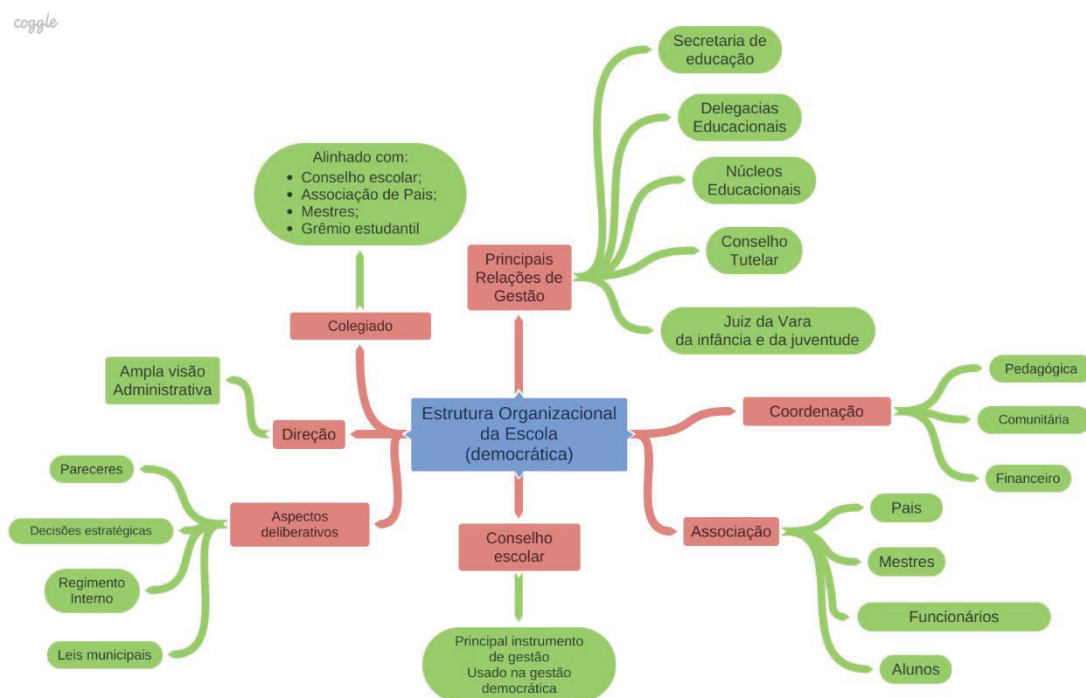


Figura 14 – Visão democrática básica

O ciclo do PDCA é utilizado como método de implementação da Qualidade, com a ampliação da visão envolvendo a prestação do serviço, a visão da gestão organizacional é aperfeiçoada às necessidades do aluno e da sociedade incluindo um grupo de requisitos a serem atendidos visando ao aumento da satisfação e da qualidade.

A aplicação do PDCA e os princípios da gestão escolar amplia, significativamente, o poder dos gestores dentro da escola atendendo a requisitos amplamente testados independentemente do tipo de organização em que o modelo ISO é aplicado. Sempre que um

³¹ <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:21001:ed-1:v1:en>

padrão é previamente estabelecido com o objetivo de solucionar um determinado problema recorrente, partindo de uma visão genérica a partir da sua abordagem, surge a figura do *framework*, termo muito utilizado para especificar um modelo padrão também conhecido como *template*. Ao olharmos o padrão do *Management System for Educational Organizations* (EMOS), entendemos com facilidade os caminhos necessários para iniciar a proposta de melhoria da qualidade dentro da escola. Esse mesmo modelo, se aplicado à estrutura organizacional da escola, percorre todas as áreas da instituição de forma, buscando envolver a natureza das escolas e seus resultados sempre com proposta de melhoria.

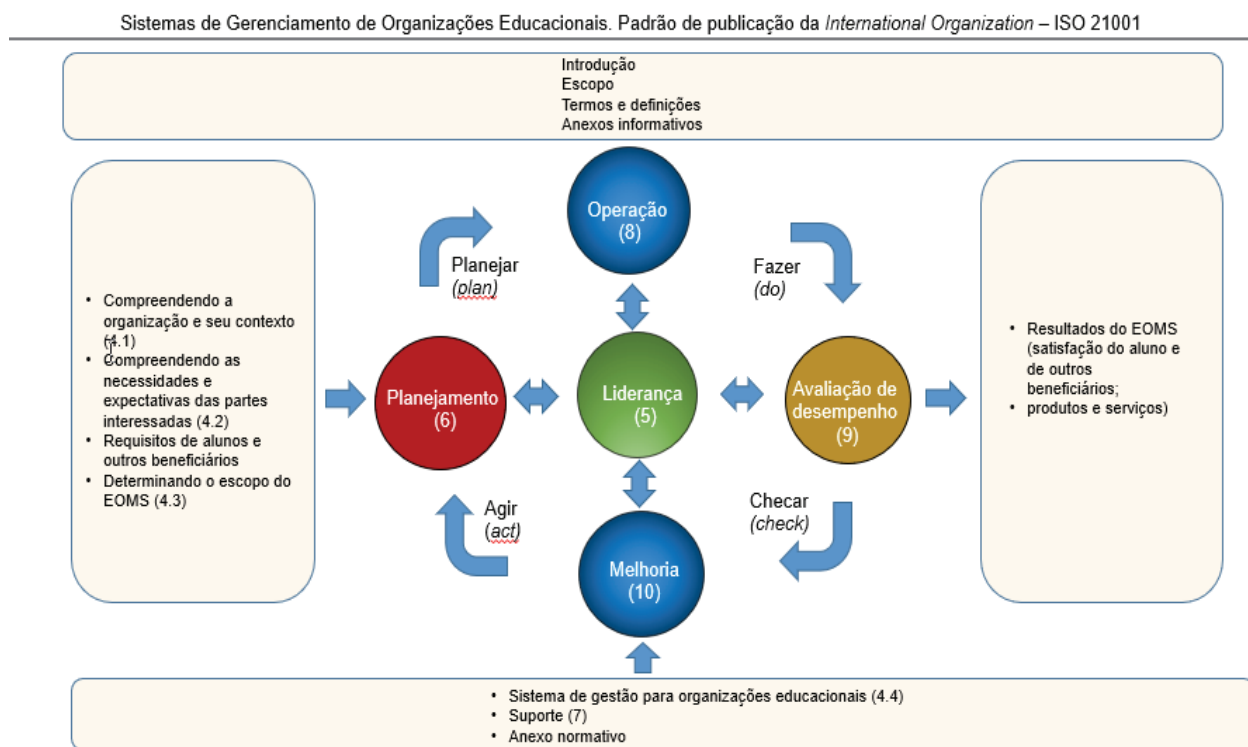


Figura 15 – Sistema de Gestão da Qualidade ISO 21001

A partir do momento em que criamos o cenário para a introdução da tecnologia dentro da escola com bases metodológicas, enfatizando o processo como instrumento de melhoria da qualidade, a gestão do ensino aprendizagem passará a produzir dados e informações comportamentais e progressiva da gestão independente da disciplina, o que nos leva a concluir que a definição de uma escola de qualidade pode estar associada à capacidade de se estabelecer métodos eficazes que gerem um cenário auto avaliativo dos processos de forma incremental e dinâmico dentro da escola.

II PARTE: PESQUISA EMPÍRICA

CAP. VI: METODOLOGIA

1 . Opção metodológica

A base de dados está organizada de forma qualitativa descritiva, embora a leitura dos elementos foram traduzidos em valores quantitativos. Dessa forma há de se considerar aspectos mistos dos resultados promovendo uma visão Quanti Quali a partir das análises. Para execução da atividade de pesquisa foi usado o modelo exploratório, utilizando-se da classificação aplicada em alinhamento como estudo das hipóteses de trabalho e finalmente, pesquisa de campo e entrevista pós-pesquisa, visando ao estudo das variáveis e suas relações.

O método contou com detalhamento do tipo de classificação do estudo, a partir dos marcos e fronteiras identificados durante o início das atividades relacionadas à utilização das TICs; a investigação utilizou-se de indicador cronológico possibilitando a identificação da fase do processo de ensino aprendizagem em que a TIC passou a ser utilizada como ferramenta de melhoria do processo de qualidade do ensino-aprendizagem.

A pesquisa utilizou como referência a identificação, seleção e aplicação de fonte de coleta de dados, visando à sua análise e a sua interpretação e a produção de informações pertinentes ao escopo da pesquisa, como fonte primária do estudo.

A atividade de pesquisa buscou identificar, através da competência do profissional de educação, os professores de matemática e gestores, evidenciando o esforço do educador em inserir a tecnologia da informação e comunicação no processo de ensino.

Também foram investigados os envolvidos no processo educacional; porém o objetivo principal é a verificação do nível de influência da matemática, a partir do uso da Tecnologia da Informação Comunicação, buscando demonstrar qual o nível da sua utilização em sala de aula.

O método proposto permitiu acessar diretamente o planejamento didático do professor de matemática, incluindo o acompanhamento da utilização das TICs, identificando de forma direta os dados e os benefícios cognitivos do processo de ensino-aprendizagem, incluindo o planejamento e a execução, isto é, a investigação centralizou seus esforços na coleta do dado, buscando informações qualitativas, explorando a definição do problema.

Do ponto de vista da coleta dos dados, a partir da aplicação de questionário, obtiveram-se dados nominais e do tipo categórico (também classificados como dados ordinais). Fica

evidente a classificação em dados categóricos e dados contínuos da seguinte forma: os categóricos (nominais e ordinais), os dados contínuos (de razão e intervalar).

Foram utilizadas séries organizadas, como por exemplo, se é sexo masculino ou feminino, se usou ou não, determinada tecnologia, quais tecnologias foram utilizadas, criando uma relação direta de ordinalidade dos dados; dessa forma justifica-se, mais uma vez, o caráter qualitativo do dado. Os números estão subjacentes a uma inferência e expressam a qualidade que eles possuem, expondo de forma objetiva o caráter qualitativo da pesquisa e não apenas quantitativo.

2. Técnicas de coleta de dados

Minayo (2010) descreve a perspectiva em analisar dados, considerando o grau de relevância a partir dos processos em que socialmente existe a interação de grupos e de métodos específicos, também é considerado o fato dos processos sociais serem conhecidos ou não durante o desenvolvimento de atividades de pesquisa, propondo uma dinâmica que motive a reconstrução de abordagens incluindo conceitos relacionados e resultantes dos fenômenos quando estes estão objeto de estudo. Minayo (2010), referente à forma de definição como o método qualitativo pode ser definido: “... é o que se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam. Embora já tenham sido usadas para estudos de aglomerados de grandes dimensões (IBGE, 1976; Parga Nina *et. al* 1985), as abordagens qualitativas se conformam melhor a investigações de grupos e segmentos delimitados e focalizados, de histórias sociais sob a ótica dos atores, de relações e para análises de discursos e de documentos.”

2.1 Questionário

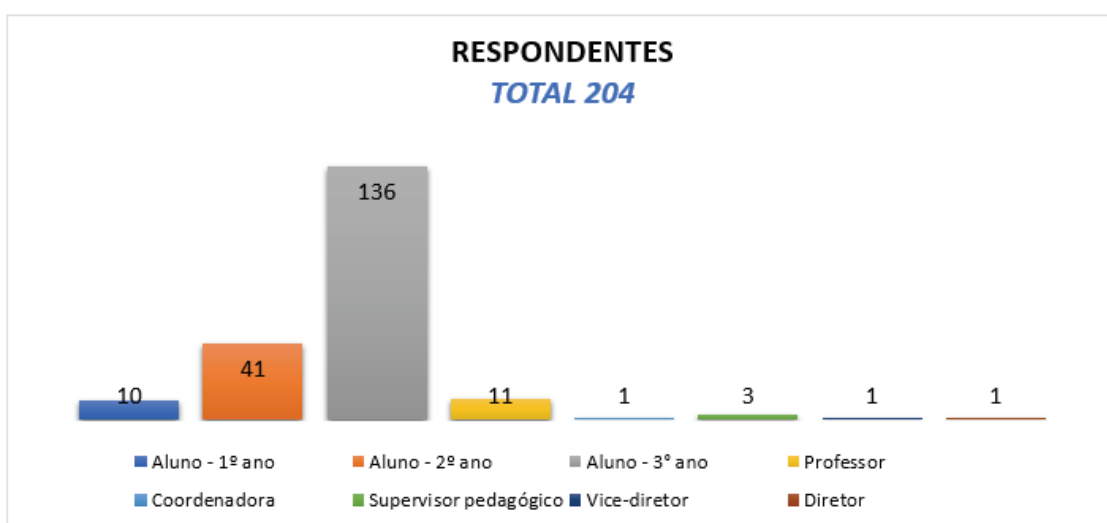
A partir da necessidade de que a pesquisa pudesse atingir grupos distintos, alunos, professores e gestores, foi utilizado o reaproveitamento dos atributos dos itens de investigação da pesquisa, com isso em um mesmo questionário buscou a alinhamento das questões que tivessem como objeto as tecnologias utilizadas em sala de aula e que demonstrassem o grau de envolvimento desse com a tecnologia, sem que fosse comprometida a interação entre os respondentes.

Antes da introdução dos itens dos questionários à aplicação de determinada tecnologia em sala de aula, foi verificado o alinhamento com os pilares do processo de gestão da escola, são eles: projeto político pedagógico, base nacional curricular, base comum curricular, tecnologias relacionadas à disciplina de matemática e à aplicação da TIC.

Os dados observados estão relacionados à utilização de recursos tecnológicos conforme instrumentos de referência no questionário de pesquisa Anexo I

Os objetivos do questionário e o formato da pesquisa foram explicados presencialmente, em 30 turmas do ensino médio (187) alunos, divididas entre 1º ano, 2º ano e 3º ano, alternado-se em turno vespertino e noturno, o que possibilitou um levantamento diversificado quanto à visão do aluno em relação à utilização da TIC como instrumento de apoio ao ensino-aprendizagem. Os alunos representam (92%) por cento dos respondentes, sendo que (73%) estão concentrados no 3º ano, (22%) por cento no 2º ano e (5%) no 1º ano.

Também participaram da pesquisa (12) docentes que representam (6%) por cento dos os pesquisados, desses (5) atuam como gestores representando (2%) por cento no universo de pesquisa totalizando (204) respondentes.



Rótulos de Linha	Aluno		Docente		Gestor		Total	
Aluno - 1º ano	10	5%					10	5%
Aluno - 2º ano	41	22%					41	20%
Aluno - 3º ano	136	73%					136	67%
Professor			11	92%			11	5%
Coordenadora			1	8%			1	0%
Supervisor pedagógico					3	60%	3	1%
Vice-diretor					1	20%	1	0%
Diretor					1	20%	1	0%
RESPONDENTES	187	100%	12	100%	5	100%	204	100%
% PERC. GERAL	92%		6%		2%		100%	

Figura 16 – Resultados gerais: Questionário/pesquisa

2.1.1 Perfil dos respondentes

A partir da visão geral do público alvo foi possível estabelecer alguns parâmetros de classificação de escala intervalar, o que foi considerado como elemento importante para definir aspectos que envolvam a abertura e viabilidade do uso de tecnologias na educação na escola, a escala de faixa etária foi utilizada para ampliação do montante de entrevistados, ficando da seguinte forma: faixa etária para alunos, docentes e gestores. Os grupos foram segregados visando demonstrar independência para entendimento do perfil comportamental das classes.

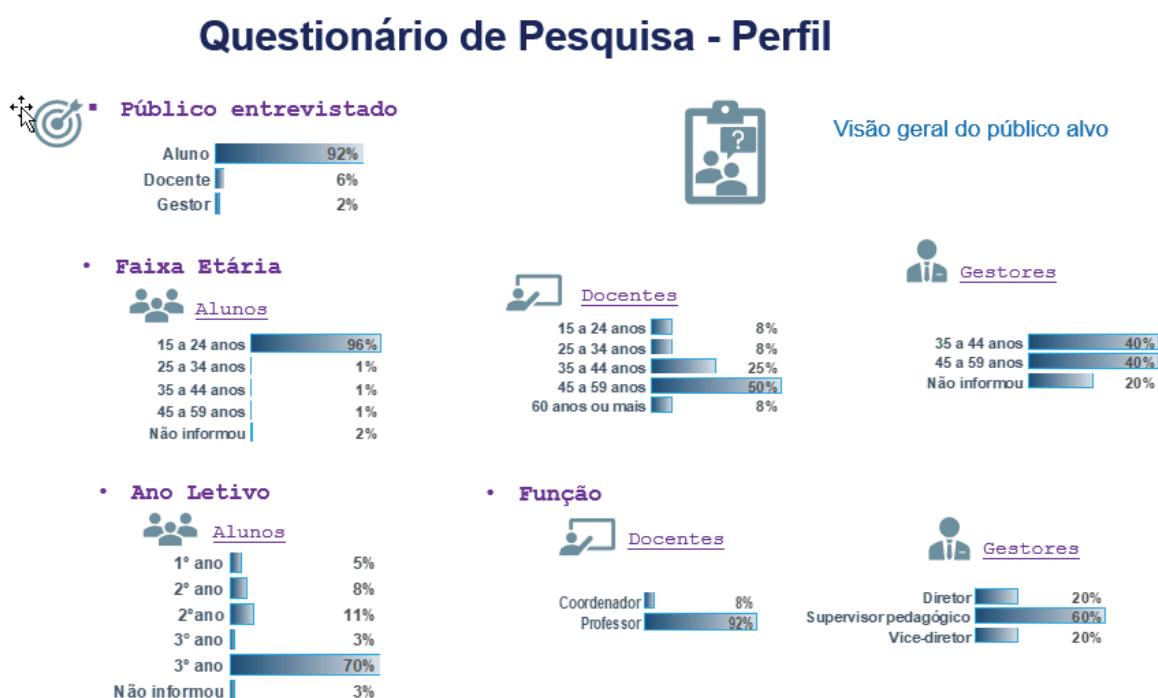


Figura 17 – Visão do questionário de pesquisa - perfil

2.2 Entrevistas

As entrevistas foram realizadas a partir da ótica de aplicação do método “Survey” visando à obtenção de dados ou informações em que o objetivo principal é alcançar características ou opiniões de um grupo de pessoas. Durante as entrevistas levou-se em consideração o grau de concordância do entrevistado em relação ao seu entendimento sobre tecnologia utilizada ou não, em sala de aula, de forma complementar a respeito da aplicação da tecnologia no ensino da matemática, busca com isso a relação direta a partir da utilização de

escalas e de parametrização para que fosse considerado o caráter quantitativo do dado. Dessa forma a escala de concordância contém valores de variação, podendo ser considerada como uma escala intervalar para a aplicação do método de correlação.

Com o objetivo de proporcionar a coleta de dados, de forma interativa, visando estabelecer a relação entre entrevistador e os entrevistados, durante todo o trabalho de investigação, procurou-se esclarecer o propósito da pesquisa e da entrevista, promovendo com isso maior reflexão a respeito dos objetivos. A partir dessa interação, foram estabelecidas as fases iniciais de coleta de dados da instituição, visando identificar o potencial da escola em relação aos instrumentos utilizados pelos gestores.

As atividades de entrevista foram realizadas a partir da necessidade de complementação dos dados como forma de agregação ao questionário, produzindo assim duas frentes de participação: uma, voltada especificamente para o uso da tecnologia como instrumento/ferramenta de ensino-aprendizagem da disciplina da matemática; outra, para a percepção e a interpretação dos dados. O que se percebe é a correlação entre a visão de uso da tecnologia, o grau de sua relevância como um todo. Veja o que diz Howell (2002) sobre a importância dos dados:

Um dos pontos a enfatizarmos nas discussões dos efeitos simples é que o pesquisador deve examinar seus dados cuidadosamente. Plotar os dados e analisar o significado é importante, talvez a parte mais importante de uma análise apropriada de qualquer conjunto de dados. (Howel, 2002).

Participaram das entrevistas gestores, coordenadores e professores. Os itens da entrevista somavam 16 (questões) objetivas, em que os entrevistados emitiam a sua opinião a respeito da sua percepção e entendimento.

As entrevistas buscou elementos que possibilitassem a identificação de pontos referenciais relacionados à promoção das mudanças necessárias em sala de aula, o despertar do interesse e da motivação, as diferentes formas de aplicação da TIC, o estímulo da compreensão de conteúdo, estímulo da imaginação e da criatividade, os níveis de aderência da TIC por parte dos alunos, os principais limites e as possibilidades da aplicação da TIC, a influência do grau de experiência do professor e as suas dificuldades, o nível de relação do docente com a tecnologia e suas principais dificuldades, a preparação do aluno para o mercado de trabalho, o

nível de importância do acesso a tecnologia, a relevância da exclusão digital em relação as diferentes classes sociais, a insegurança por parte do docente na aplicação da tecnologia, o quanto a TIC se torna indispensável para o aluno, se o a aplicação da tecnologia contribui ou atrapalha e a formação contínua dos professores.

Participaram das entrevistas 4(quatro) profissionais da área de educação, todos professores, sendo que o entrevistado (E1) exerce atividade de apoio pedagógico à direção, professor com mais de 20(anos) de experiência; O entrevistado (E2) exerce atividade de supervisão pedagógica, professor com mais de 26(vinte e seis) anos de experiência; O entrevistado (E3) coordenador, professor, com mais de 30(trinta) anos de experiências como professor-gestor; O entrevistado (E4) professor de matemática com mais de 25(vinte e cinco anos) de experiência.

PERFIL DOS ENTREVISTADOS

ENTREVISTADOS	ATIVIDADE	FORMAÇÃO	EXPERIÊNCIA
E1	Apoio pedagógico à direção	Professor	☆ > 20 anos
E2	Supervisão pedagógica	Professor	☆☆ > 26 anos
E3	Coordenador	Professor	☆☆☆ > 30 anos
E4	Professor	Professor	☆☆☆ > 25 anos

Figura 18 – Perfil dos entrevistados

As entrevistas foram realizadas *on-line* para que desta forma os entrevistados pudessem emitir o seu posicionamento em relação às questões. Dois professores optaram por responder as questões em uma mesma entrevista. Como forma de produção de registro direta, foi gerado questionário eletrônico para que de forma sintética o entrevistado pudesse descrever a sua opinião referente às questões. Assim sendo, as entrevistas tiveram caráter reflexivo sobre o estudo.

3. Descrição e análise das entrevistas

Sob a ótica da utilização da TIC na educação da disciplina de matemática todos os entrevistados (E1, E2, E3 e E4) apresentaram justificativas para que fosse fortalecida a ideia de que o ensino da matemática pode-se beneficiar da tecnologia, através da otimização dos

conteúdos permitindo o enfoque na construção do conhecimento dinâmico através da interação com a disciplina.

Dessa forma, os entrevistados despertam o interesse de participação ativa no processo de construção do conhecimento a partir do uso da tecnologia em sala de aula. Canavarro (1994) faz menção a uma estrutura de classificação sob a ótica da utilização dos computadores por professores de matemática. Essa classificação alcança de forma objetiva o contextos dos inquiridos através da entrevista. Veja o que diz Canavarro (1994)³²:

- 1) Elemento de motivação para aumentar o interesse dos alunos pelas aulas. No entanto, deve haver um cuidado, porque, segundo Borba e Penteado (2001), a motivação, apesar de haver somente indícios, pode ser passageira e, então, as aulas com as tecnologias se tornariam tão monótonas quanto as com giz e quadro negro.
- 2) Elemento de modernização, por fazer parte dos diversos âmbitos da sociedade. A modernização das escolas com a introdução das tecnologias como um modismo não é argumento suficiente para que isso ocorra, apesar de ser uma verdade incontestável o fato de que o computador já faz parte do cotidiano das pessoas.
- 3) Elemento de facilitação para realizar tarefas que podem ser feitas manualmente, como cálculos e construção de gráficos. O computador pode economizar muito tempo do professor na realização de suas tarefas rotineiras, como preparação de provas e, no processo de ensino e aprendizagem, pode auxiliar na visualização dos sólidos geométricos que são difíceis de serem representados no quadro, por exemplo.
- 4) Elemento de mudança para criar novas dinâmicas educativas, ou seja, para realizar tarefas que seriam difíceis de fazer sem o computador, provocando inovações no processo de ensino e aprendizagem. Assim, o objetivo principal é promover novas formas de ensinar e aprender, podendo criar situações que seriam impossíveis de realizar sem essa máquina. Canavarro (1994).

A promoção da tecnologia nas aulas de matemática pode provocar mudanças significativas, através da utilização de elementos que proporcionem maior motivação, os entrevistados destacam a dinâmica da aplicação de jogos para promover o aprendizado. Existe uma tendência crescente para a identificação de quais tecnologias devem ser utilizadas em sala de aula, visando facilitar a compreensão e o estímulo a imaginação e a criatividade dos alunos em sala de aula.

Em relação aos limites e as possibilidades da TIC em sala de aula, a disponibilização de recursos tecnológicos se destaca, ressaltando o interesse dos alunos no processo de adequação do uso da tecnologia. Os professores estão abertos às novas tecnologias, independente de suas experiências com o uso da tecnologia, com uma pequena diferença para professores recém-

³² <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/729/328>

formados que demonstram maior habilidade com a utilização da tecnologia e sua aplicação em sala de aula.

Inicialmente as entrevistas demonstram que a falta de capacitação e aprimoramento promove alguma dificuldade em relação ao uso contínuo da tecnologia. Veja o que diz Ponte (2000, p.75)

As TIC poderão ajudar na aprendizagem de muitos conteúdos, recorrendo a técnicas sofisticadas de simulação e de modelação cognitiva baseadas na inteligência artificial. No entanto, não me parece que será desse modo que elas vão marcar de forma mais forte as instituições educativas, mas sim, pelas possibilidades acrescidas que trazem de criação de espaços de interação e comunicação, pelas possibilidades alternativas que fornecem de expressão criativa, de realização de projetos e de reflexão crítica.

O uso da tecnologia em sala de aula é algo inevitável, tornando-se uma habilidade indispensável para a formação do aluno, desde que ele entenda esse uso, deve estar baseada em aperfeiçoamento contínuo, assim como é para a disciplina. Além das entrevistas de forma eletrônica (vídeo conferência), foi disponibilizado questionário eletrônico com base nas questões utilizadas de forma complementar para que os entrevistados pudessem registrar a sua percepção sobre as questões abordadas durante a entrevista.

Passo a descrever, a seguir, os resultados das entrevistas, com base nos perfis dos entrevistados. As entrevistas foram realizadas a partir da disponibilidade dos entrevistados mediante a situação pandêmica que assola o Brasil e o estado de calamidade em que o país se encontra desde 20 de março de 2020. A forma encontrada para que fossem mantidas as opiniões dos entrevistados foi a disponibilização das questões em formato de questionário eletrônico preenchido pelos próprios entrevistados ao término das entrevistas, proporcionando uma visão direta e objetivas quanto aos pontos referenciais.³³ A fim de que fosse mantida a integridade das respostas a partir da visão do respondente, optou-se por manter a transcrição direta gerada pelo próprio entrevistado, evitando assim interpretação subjetiva por parte do pesquisador. As entrevistas foram utilizadas como método reflexivo para produção das respostas.

³³ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/DLG6-2020.htm

Os quatro entrevistados, com base em suas experiências, afirmam que a utilização das tecnologias, otimiza conteúdos tanto em sala de aula como em atividades extra classe, além de inovar a visão do estudante possibilitando a interação com várias áreas de conhecimento utilizando aplicativos vídeos e gráficos, desmistificando a ideia de obrigatoriedade de trabalho árduo com números.

Q1) Como a utilização das tecnologias nas aulas de Matemática pode promover mudanças na dinâmica da sala de aula, bem como nas formas de ensinar e de aprender os conteúdos?

Entrevistado / Atividade		Resposta do Entrevistado
E1	Apoio pedagógico à Direção	<i>Otimizar conteúdos, utilizando a sala de aula e aplicação de atividades extraclasse além da recuperação continuada.</i>
E2	Supervisor Pedagógico	<i>Inova a visão do estudante perante a disciplina de Matemática. Tendo seu enfoque na construção de conhecimento em uma dinâmica que várias áreas do conhecimento podem se interagir com a matemática. Tem-se uma construção completa do conteúdo, pois as novas tecnológicas podem facilitar a compreensão e a construção de novos conhecimentos, ou seja, o estudante irá apropriar-se do conhecimento com uma maior facilidade.</i>
E3	Coordenador	<i>Com a utilização de aplicativos, vídeos e gráficos</i>
E4	Professor	<i>Primeiramente nada pode ser obrigatório, pois desta forma eu coloco uma barreira para o estudante. É necessário despertar no aluno a importância do momento em que ele está inserido.</i>

Os entrevistados afirmam que é fundamental a utilização de aparelhos tecnológicos, aplicativos que façam com que o aluno entenda que já estamos em uma época em que a TIC está inserida na vida de todo; basta ao aluno aplicá-la no seu cotidiano e facilitar sua aprendizagem.

Q2) Como despertar nos alunos o interesse e a motivação para aprender Matemática através da TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação?

Entrevistado / Atividade		Resposta do Entrevistado
E1	Apoio pedagógico à Direção	<i>Uso de jogos; Laboratórios de informática com profissional capacitado e aparelhos tecnológicos atualizados para ensinar/formar alunos e professores nas novas tecnologias.</i>
E2	Supervisor pedagógico	<i>Demonstrando que o TIC já está presente na vida do estudante e que pode utilizar esse meio para facilitar a</i>

		<i>compreensão do conteúdo e do mundo que o cerca. Importante, a construção do conhecimento por meio do TIC deve ser de forma a levar o estudante a entender que o conhecimento pode ser compreendido através do mundo que o cerca.</i>
E3	Coordenador	<i>Com aplicativos trazendo para aplicação no dia a dia.</i>
E4	Professor	<i>Aplicação de jogos e laboratórios de informática melhorados e otimizados e também com profissionais mais preparados para ensinar/formar alunos e professores nas novas tecnologias.</i>

Em relação a aprendizagem da matemática, os entrevistados se posicionaram quanto ao critério facilitador através do uso das plataformas de ensino “Classroom modle, jogos pedagógicos, calculadoras, geogebra). É necessário que o planejamento de atividade leve em consideração o conhecimento que o aluno já possuem.

Q3) Quais as diferentes formas de utilização da TIC no aprendizado da Matemática?

Entrevistado / Atividade		Resposta do Entrevistado
E1	Apoio pedagógico à Direção	<i>Plataformas de ensino (classroom, moodle), jogos pedagógicos, calculadora, geogebra, enfim, o céu é o limite.</i>
E2	Supervisor Pedagógico	<i>Pode ser utilizada na forma tradicional de conteúdo, mas o grande enfoque seria o trabalho interdisciplinar e em oficinas que preparam o estudante para o mundo do trabalho. O trabalho deve ser desenvolvido observando a comunidade escolar para uma melhor compreensão da dinâmica que será utilizada. Toda construção do planejamento deve ter como foco a construção do conhecimento pelo que o estudante já traz do seu dia a dia.</i>
E3	Coordenador	<i>Vídeos, slides, aplicativos</i>
E4	Professor	<i>Desde a elaboração de atividades extraclasse como as desenvolvidas em sala de aula, usando de diversos aplicativos e de diversos métodos de atividades avaliativas. Jogos pedagógicos, calculadoras, geogebra, slides, vídeos, etc,...</i>

Os entrevistados compartilham a ideia de que as TIC’s propiciam o domínio do conhecimento e, conseqüentemente, a possibilidade de compreender seu mundo e de enfrentar, com sucesso os novos desafios.

Q4) Como a TIC pode facilitar a compreensão dos conteúdos, estimular a imaginação e criatividade dos alunos?

Entrevistado / Atividade		Resposta do Entrevistado
E1	Apoio pedagógico à Direção	<i>Proporciona uma melhor visualização e verificação das aplicações práticas do conteúdo ministrado.</i>
E2	Supervisor Pedagógico	<i>Presente em seu mundo, as TICs devem ser utilizadas de forma a levar o estudante a dominar esse conhecimento, não só utilizá-lo. Na medida que o estudante compreende seu mundo e o que o cerca pelo domínio do conhecimento formal, ele tem a possibilidade de construir o conhecimento de forma concreta e sendo motivado para novos desafios.</i>
E3	Coordenador	<i>Trazendo para o uso das dinâmicas diárias</i>
E4	Professor	<i>Proporciona uma melhor visualização e verificação das aplicações práticas do conteúdo ministrado com o cotidiano e a realidade social do educando.</i>

Três entrevistados afirmam que não há nenhum risco, pois mesmo que ocorra o uso como diversão, o profissional treinado pode direcionar esse interesse rumo a uma aprendizagem agradável. Apenas um demonstrou opinião contrária.

Q5) Há riscos de os professores não alcançarem seus objetivos de aprendizagem, caso as tecnologias disponíveis sejam vistas pelos alunos como ferramentas de diversão?

Entrevistado / Atividade		Resposta do Entrevistado
E1	Apoio pedagógico à Direção	<i>De forma alguma.</i>
E2	Supervisor Pedagógico	<i>Não há riscos, pois os estudantes e professores já estão nesse mundo conectado, ou seja, o desenvolvimento do conhecimento deve ser visto com essa nova dinâmica da sociedade.</i>
E3	Coordenador	<i>Sim.</i>
E4	Professor	<i>Risco nenhum, uma vez que acredito que se o aluno vir essas ferramentas como diversão, aumenta sua aceitação e interesse pelas TIC's/conteúdo possibilitando janelas/oportunidades para inserir o conteúdo desejado.</i>

Não há limites, segundo os entrevistados, desde que haja disponibilização de aparelhos na escola e em casa e que profissionais sejam capacitados.

Q6) Quais os limites e possibilidades da TIC?

Entrevistado / Atividade		Resposta do Entrevistado
E1	Apoio pedagógico à Direção	<i>Os limites são gerados pela capacitação ou não dos usuários em questão, bem como a disponibilização da tecnologia/aparelhos na escola e em casa.</i>

E2	Supervisor Pedagógico	<i>Não há limites, tendo em vista que o desenvolvimento tecnológico e de conhecimento tem sofrido uma grande mudança em toda a sociedade. Dessa forma, não existem limites para as possibilidades da TIC, pois não existe mais essas limitações na sociedade e nas áreas do conhecimento.</i>
E3	Coordenador	<i>Internet, energia elétrica, equipamentos eletrônicos...</i>
E4	Professor	<i>Os limites são gerados pela capacitação ou não, dos usuários em questão, bem como pela adequação das tecnologias/aparelhos disponíveis tanto na escola, como fora da escola.</i>

Houve unanimidade por parte dos entrevistados em afirmar que profissionais em início de carreira têm mais contatos com as TIC's levando em consideração que as escolas de nível superior já trabalham com elas em sua dinâmica.

Q7) Professores em início de carreira estão mais abertos para introduzirem e utilizarem as Tecnologias da Informação e Comunicação em suas aulas?

Entrevistado / Atividade		Resposta do Entrevistado
E1	Apoio pedagógico à Direção	Sim.
E2	Supervisor Pedagógico	<i>Sim, tendo em vista que as Faculdades, Centros Acadêmicos, Universidades entre outros têm introduzido essa TIC na sua própria dinâmica, logo os novos professores têm bastante contato com esse novo mundo por meio de disciplinas próprias no curso e em seu desenvolvimento acadêmico.</i>
E3	Coordenador	<i>A maioria sim.</i>
E4	Professor	<i>Sim</i>

A rejeição, segundo os entrevistados, ocorreu em decorrência da falta de capacitação dos professores, mas com a habilidade de coordenadores, supervisores e interesse do professor o trabalho cooperativo pode alcançar sucesso.

Q8) Qual é a relação do corpo docente com as tecnologias existentes atualmente? Com intimidade, de rejeição ou de aprimoramento?

Entrevistado / Atividade		Resposta do Entrevistado
E1	Apoio pedagógico à Direção	<i>Inicialmente a falta de capacitação dos professores gerou uma grande rejeição, com o isolamento social e a obrigatoriedade do uso das TIC's observamos os professores numa fase de aprendizagem e aprimoramento.</i>
E2	Supervisor Pedagógico	<i>As novas tecnologias têm possibilitado meios de desenvolvimento do conteúdo de uma forma dinâmica e inovadora. A questão de intimidade e rejeição não existe</i>

		<i>quando o coordenador pedagógico tem a capacidade de articular o grupo de forma que todos cresçam de forma linear e constante. Logo, em trabalho cooperativo, o qual deve ser desenvolvido pelo coordenador, sempre haverá um aprimoramento do trabalho pedagógico.</i>
E3	Coordenador	<i>Aprimoramento.</i>
E4	Professor	<i>Vai depender muito da abertura do docente respeitando as suas limitações e o nível de acesso do docente em relação ao uso da tecnologia. Diante do cenário de inserção da tecnologia dentro da escola o que predomina é a necessidade de aprimoramento contínuo do professor em relação à tecnologia</i>

Segundo os entrevistados a falta de capacitação do professor, falta de equipamentos e as dificuldades de alunos para acessarem as TIC's e usarem fora da escola. O trabalho bem articulado pelo coordenador pedagógico pode minimizar essas dificuldades no âmbito escolar

Q9) Quais dificuldades podem ser enfrentadas pelos professores na aplicação da TIC?

Entrevistado / Atividade		Resposta do Entrevistado
E1	Apoio pedagógico à Direção	<i>Falta de capacitação, equipamentos e intimidade com o manuseio de ambos, além da falta de acesso às TIC's e dificuldade de uso fora da escola, por parte dos alunos.</i>
E2	Supervisor Pedagógico	<i>Se o trabalho de articulação for bem desenvolvido pelo coordenador pedagógico não existe a possibilidade de dificuldades na aplicação do TIC, pois a construção do trabalho pedagógico é feito de forma coordenada dentro da proposta pedagógica da unidade escolar. A única questão que deve ser ressaltada é a questão da infraestrutura para o professor e estudante para o desenvolvimento correto e eficiente na aplicação da TIC.</i>
E3	Coordenador	<i>Recursos tecnológicos das escolas.</i>
E4	Professor	<i>As dificuldades estão relacionadas ao entendimento da tecnologia que está sendo utilizada, envolvendo planejamento, conhecimento visando à forma colaborativa para com a equipe de trabalho, pois existem pessoas que possuem mais conhecimentos que outros, estes podem criar estratégias facilitadoras para os estudantes. A partir do momento em que o professor passa a entender que a tecnologia pode melhorar o seu conhecimento, o professor se torna mais presente. O trabalho colaborativo contribui para os avanços em relação à tecnologia.</i>

A utilização das TIC's na escola, segundo os entrevistados, familiariza o aluno e prepara-o para sua inserção no mercado de trabalho.

Q10) De que forma a utilização da TIC contribui para melhor preparação dos alunos para o mercado de trabalho

Entrevistado / Atividade		Resposta do Entrevistado
E1	Apoio pedagógico à Direção	<i>É notória a exigência do mercado de trabalho em relação ao conhecimento e aplicação das TIC's no cotidiano das profissões que vão se atualizando. Ao utilizar as TIC's nas escolas, o aluno se sente mais familiarizado e preparado para a aprendizagem e o uso dessas e outras tecnologias no mercado de trabalho</i>
E2	Supervisor pedagógico	<i>O próprio mercado de trabalho tem utilizado as TIC em suas dinâmicas de trabalho. Dessa forma, a utilização das TIC pelos estudantes pode facilitar sua preparação quanto a melhor compreensão do mercado de trabalho em uma nova dinâmica implementada de forma global.</i>
E3	Coordenador	<i>Aprender utilizar ferramentas educacionais, como formulários, avaliação on-line, gráficos</i>
E4	Professor	<i>O momento em relação à utilização da tecnologia no mundo, tudo leva em consideração as grandes transformações. O papel da escola é trazer o estudante para o mundo da tecnologia, levando em consideração que conhecimento, é uma coisa e a utilização da tecnologia são coisas diferentes. A utilização de um aplicativo não significa que tomo posse do conhecimento.</i>

De acordo com os entrevistados a incorporação da tecnologia está inserida no cotidiano: Avaliações externas, formação integral exigem que o aluno deva, não só conhecer, mas dominar esse conhecimento. O professor deve oportunizar o crescimento do aluno e seu acesso ao mundo tecnológico.

Q11) Qual a importância de os estudantes terem acesso e aprenderem a utilizar as TIC nas escolas?

Entrevistado / Atividade		Resposta do Entrevistado
E1	Apoio pedagógico à Direção	<i>É notório a exigência do mercado de trabalho em relação ao conhecimento e aplicação das TIC's no cotidiano das profissões que vão se atualizando. Ao utilizar as TIC's nas escolas o aluno se sente mais familiarizado e preparado para a aprendizagem e o uso dessas e outras tecnologias no mercado de trabalho.</i>
E2	Supervisor pedagógico	<i>Uma maior compreensão do próprio mundo que o cerca, pois, o estudante deve, não só utilizar as TICs, mas, deve ter domínio desse conhecimento. Dessa forma, a escola</i>

		<i>traz a oportunidade de estudante dominar essa tecnologia de forma ampla e aplicável a várias situações de seu dia-a-dia.</i>
E3	Coordenador	<i>Formação integral, profissional, vestibular, avaliações externas etc.</i>
E4	Professor	<i>Não existe mais a opção de não incorporação da tecnologia dentro da sala de aula, as mudanças do mundo foram incorporadas ao cotidiano. A importância está relacionada com a capacidade em atender a necessidade de crescimento do aluno. Como professor eu preciso criar oportunidade para que o aluno tenha acesso ao ambiente tecnológico.</i>

Dois entrevistados abordam as dificuldades que às escolas tem, mas que foram evidenciadas com o evento da pandemia e a consequente necessidade das aulas a distância. Houve sugestão para que se utilizem laboratórios de informática em horário contrário e ainda que haja aproximação maior de escola e comunidade. E que o conhecimento dê prioridade aos avanços que essa parceria pode alcançar.

Q12) Além da exclusão causada pelas desigualdades sociais, uma nova forma de exclusão surgiu com a TIC: a exclusão digital. Como as escolas vêm atuando para diminuir essas lacunas?

Entrevistado / Atividade		Resposta do Entrevistado
E1	Apoio pedagógico à Direção	<i>Essa discussão é muito recente e pouco abordada na escola. Apenas durante o isolamento social mostrou-se preocupação sobre essa exclusão. Ainda estamos longe chegara a uma realidade de escolas devidamente capacitadas e equipadas para serem eficientes na diminuição dessa exclusão digital.</i>
E2	Supervisor pedagógico	<i>Construído o conhecimento e o material pedagógico dentro da própria realidade do estudante, ou seja, a escola faz seu planejamento conhecendo a comunidade escolar e montado sua estratégia pedagógica dentro de conceitos e possibilidades que possam trazer o conhecimento formal mais perto da realidade do estudante, e também, evoluindo seu projeto pedagógico para contemplar os avanços que a comunidade pode adquirir nessa parceria.</i>
E3	Coordenador	<i>Permitindo que os estudantes utilizem o laboratório de informática em horário contrário.</i>
E4	Professor	<i>A lacuna tecnológica existe a partir de agora, ou sempre existiu. A escola apresenta características tradicionais de ensino, com a necessidade de utilização dos recursos tecnológicos, devido à demanda forçou a escola e o professor a priorizarem o método e continuidade do</i>

		<i>ensino, a exemplo a utilização da tecnologia na pandemia em 2020.</i>
--	--	--------------------------------------------------------------------------

Os entrevistados afirmam que imprevistos podem acontecer mas que não estão relacionados com os professores, mas sim, à falta de infraestrutura e construção de estratégias que minimizem problemas do cotidiano do aluno.

Q13) A pouca utilização da TIC no cotidiano escolar pode estar associada a riscos e incertezas que os professores enfrentam ao trabalhar com um computador, devido a imprevistos com o uso da tecnologia?

Entrevistado / Atividade		Resposta do Entrevistado
E1	Apoio pedagógico à Direção	<i>Sim.</i>
E2	Supervisor pedagógico	<i>Não está ligado ao professor, mas sim à infraestrutura da própria escolar e ao fornecimento de meio tecnológico para os professores. Pois para o desenvolvimento de qualquer trabalho de TIC o profissional precisa de que haja o fornecimento de meios para o desenvolvimento do trabalho pedagógico de forma ampla e eficaz.</i>
E3	Coordenador	<i>Os imprevistos estão relacionados à falta de fornecimento de infraestrutura dentro da escola.</i>
E4	Professor	<i>A questão é o entendimento do professor sobre o ambiente em que ele está inserido, imprevistos vão acontecer? Sim. Daí a necessidade dos gestores possibilitem a construção de estratégias que minimizem os problemas relacionados com o cotidiano do aluno. Com a tecnologia é possível atuar diretamente no planejamento para que o aluno tenha acesso contínuo à informação.</i>

Os entrevistados foram unânimes em admitir a importância da tecnologia na formação do aluno. Ela é elo de interação escola/aluno e elemento indispensável para crescimento e preparação para o mercado de trabalho e conquista de espaço na sociedade.

Q14) Podemos afirmar que o uso da tecnologia se tornou habilidade indispensável para a formação dos alunos? Justifique sua resposta.

Entrevistado / Atividade		Resposta do Entrevistado
E1	Apoio pedagógico à Direção	<i>Sim, se considerarmos uma formação para o novo mercado de trabalho. Se levarmos em consideração a formação escolar/científica, não necessariamente, embora seja de grande importância como facilitadora.</i>
E2	Supervisão pedagógica	<i>Sim. Para a vida profissional.</i>

E3	Coordenador	<i>Essa afirmação está correta quando se entende que o trabalho pedagógico deve ser desenvolvido em uma construção da unidade escolar com a comunidade escolar, pois o uso de tecnologia deve ser visto dentro do próprio contexto da sociedade. Dessa forma, seu uso deve ser visto como uma construção do próprio projeto pedagógico da unidade escolar, evitado assim uma definição única do que seria tecnologia.</i>
E4	Professor	<i>Sim, a tecnologia já está inserida no contexto do aluno. Ela mudou as relações quanto ao convívio. A escola não é uma ilha, a tecnologia precisa estar presente em seu dia a dia. É indispensável que a escola proporcione a interação entre a escola e o aluno.</i>

Os entrevistados concordam que a variedade de tecnologias contribui para o bom desempenho do aluno desde que, como qualquer outra iniciativa, haja planejamento e seleção adequada de cada tecnologia que melhor se adapte aos objetivos traçados.

Q15) Na sua opinião, a utilização de variadas tecnologias contribui ou atrapalha o desempenho dos alunos?

Entrevistado / Atividade		Resposta do Entrevistado
E1	Apoio pedagógico à Direção	<i>Contribui e muito se forem tecnologias que se complementem.</i>
E2	Supervisor pedagógico	<i>Contribui e muito.</i>
E3	Coordenador	<i>Depende, se houver um planejamento adequando e um trabalho de compreensão do desenvolvimento pedagógico, sempre haverá uma contribuição no desempenho do estudante</i>
E4	Professor	<i>Depende. Se eu tomo posse do conhecimento que envolve a utilização da tecnologia, consigo alcançar o objetivo da educação. Devem ser utilizadas tecnologias que melhor possibilitem o ensino e o aprendizado do aluno. A grande questão é se o aluno está entendendo o que está sendo transmitido. Os gestores devem estar abertos ao novo mundo.</i>

Houve unanimidade de entrevistados. Não há dúvida. A capacitação de profissionais só pode gerar aprimoramento do sistema e facilidade para que professor alcance a sua meta: Formação de seres atualizados competentes inseridos no contexto social.

Q16) A necessidade de formação contínua dos professores implica algum tipo de risco para a escola ou promove benefícios ao estimularem o uso de variadas tecnologias?

Entrevistado / Atividade	Resposta do Entrevistado
--------------------------	--------------------------

E1	Apoio pedagógico à Direção	<i>Promove benefícios, não vejo nenhum tipo de risco.</i>
E2	Supervisor pedagógico	<i>Promove benefícios, não vejo nenhum risco. Escolas mais capacitadas geram professores mais capacitados, que por sua vez geram alunos mais capacitados.</i>
E3	Coordenador	<i>Promove muitos benefícios.</i>
E4	Professor	<i>A formação continuada do professor deve ser visto como um aprimoramento do próprio sistema, ou seja, como as novas tecnologias têm tido uma evolução muito rápida, essa formação facilita ao professor desenvolver seu trabalho pedagógico de uma forma mais dinâmica e eficaz.</i>

4. Descrição e análise dos questionários

O entendimento quanto aos instrumentos/ferramentas de aprendizado estão relacionado com o aspecto de utilização por parte dos alunos, demonstrando quais os instrumentos são utilizados pelos alunos em relação a tecnologia da informação e comunicação (TIC), enfatizando o perfil, a exemplo da figura 17, percebe-se que 19% utilizam apenas um instrumento relacionado ao método de aferição.

Continuando com as análises podemos perceber que 14% utilizam 2 tipo, demonstrando uma melhora se consideramos o aspecto da utilização. Os dados apresentam característica restritivas de utilização da TIC dentro das instituições.

Através das análises, pode-se perceber que 85% dos alunos utilizam até 05 instrumentos/ferramentas diferentes. Em relação ao método de aferição, 61% dos alunos são submetidos à, apenas, um método.

Instrumentos e Método de Aferição - Alunos

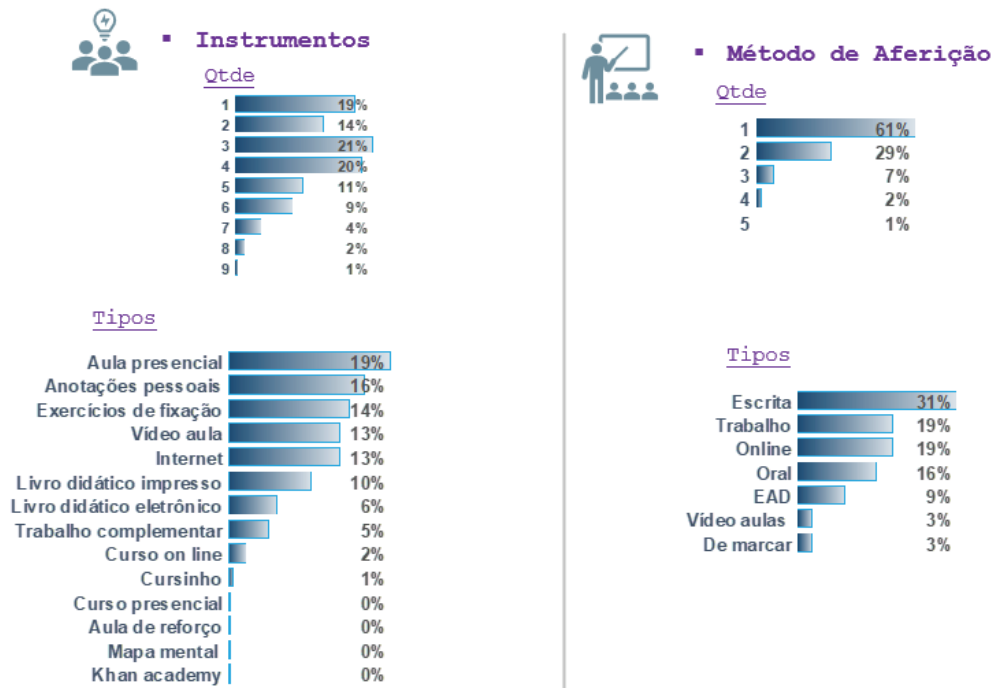


Figura 19 – Instrumentos e métodos de aferição Alunos

Um ponto importante é o fato de que, se considerarmos a realidade das aulas presenciais, o método de aferição do tipo prova escrita se destaca representando 31% da forma empregada pelos professores no processo avaliativo em sala de aula

A partir da mesma classificação utilizada na percepção do aluno, constatamos o alinhamento entre os atributos da pesquisa relacionados às ferramentas utilizadas em sala de aula e os métodos de aferição.

É importante ressaltar o fato de que o inquérito contou com um alto grau de sincronismo em relação ao formulário utilizado, permitindo que a partir de atores diferentes, pudéssemos ter a mesma percepção, demonstrando um alinhamento didático, foi o que se percebeu a partir da visão do docente e dos gestores, apesar de que a quantidade de gestores difere da quantidade de alunos, docentes em função da atividade que os mesmos exercem. Apesar disso, foi possível perceber, principalmente para o método de aferição do tipo escrita, a proximidade dos resultados.

Ferramentas e Método de Aferição - Docentes

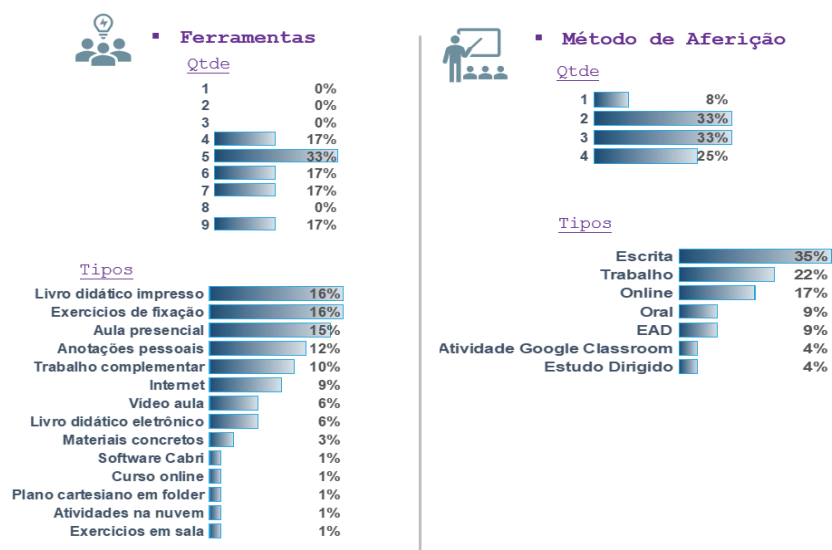


Figura 20 – Instrumentos e métodos de aferição – Docente

Dessa forma, pode-se afirmar que, apesar do acesso a tecnologia, a mesma é pouco utilizada. Uma prova disso foram as análises da utilização do livro didático impresso que totalizam 16% do universo analisado, o percentual, considerando o método de aferição do tipo prova escrita, se destaca totalizando 35% praticado pelos docentes.

Ao olharmos os aspectos das análises que consideram os gestores, podemos constatar o alinhamento dos dados produzidos a partir da aplicação da gestão dentro da escola, a tecnologia deixa de ser utilizada não pelo aspecto benéfico entendida pelo gestor ou pelo docente. O público que utiliza a tecnologia a considera indispensável no ensino o que poderá ser constatado a partir do gráfico 1 das análises.

Instrumentos e Método de Aferição - Gestores

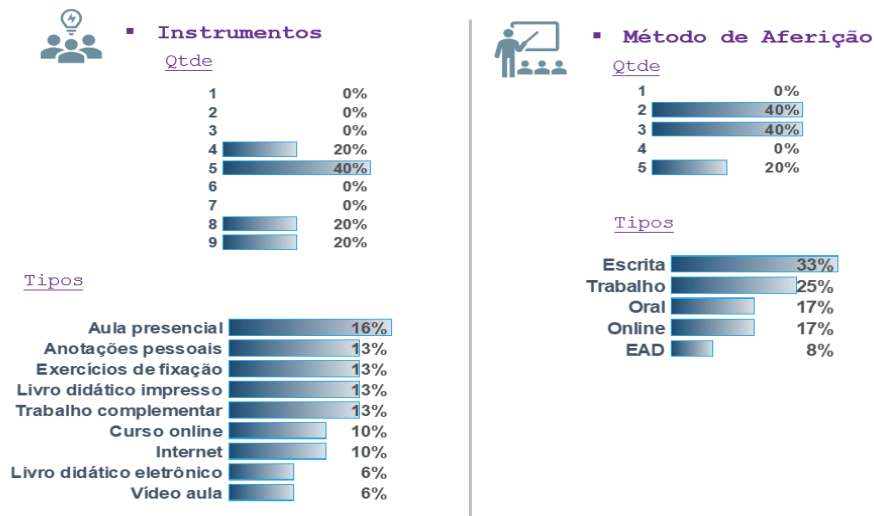


Figura 21 – Instrumentos e métodos de aferição - Gestores

Na interpretação dos percentuais da visão analítica de docentes e gestores, os percentuais estão relacionados com a escala (notas) atribuídas conforme a percepção de conhecimento e familiaridade com o grupo pesquisado sobre o atributo de análise, visão esta que pode ser equiparada ao gráfico de barra, como forma de proporcionar a centralização do valor concêntrico ou distanciamento a partir da intensidade sensorial do inquirido, foi utilizado o gráfico de radar, a partir de dados multivariáveis proporcionando visão bidimensional de variáveis que exprimem valores quantitativos, representadas em eixos que partem de um mesmo ponto. Dessa forma, o deslocamento dos ângulos é gerado a partir da nota atribuída, demonstrando um movimento assimétrico.

A exemplo das análises da utilização do Projeto Político Pedagógico, podemos constatar que em relação a nota 1, os docentes e gestores utilizam o mesmo para ao trabalho. O percentual está relacionado com a escala (nota) de 1 a 5 avaliado pelo docente e pelo gestor.

TIC – Docentes e Gestores

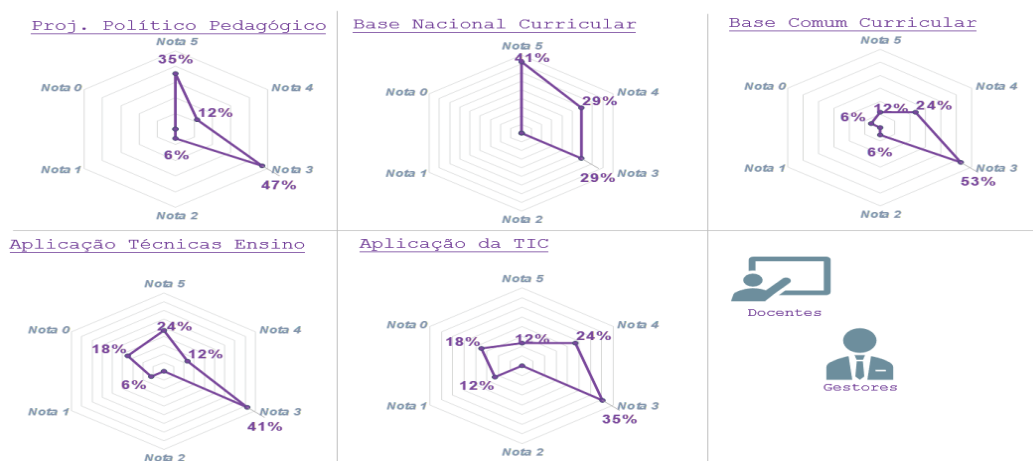


Gráfico 1 – Visão analítica: Docentes e Gestores

Os dados foram tabulados, utilizando o gráfico de radar, que utiliza polígonos através do uso das diagonais, buscando materializar o desempenho a partir da comparação de gráficos obtidos de uma mesma atividade. Em 1999, esse tipo de gráfico passa a ser definido como “Gráfico da Teia de Aranha”, permitindo maior clareza e utilização, as análises realizadas em torno de um círculo de eventos. Para que seja possível a análise, é necessário que sejam definidos valores que serão utilizados como padrão que expressem o grau de percepção do entrevistado em relação a uma determinada questão.

Vejamos o resultado sob a ótica do docente em relação à importância do Projeto Político Pedagógico: 58% dos docentes entendem que o Projeto político pedagógico é de grande relevância, a Base Nacional curricular e a base comum curricular acompanham esta evolução na percepção do docente, na seção 7.2, que trata das dimensões da organização aplicadas à escola fiz referência ao Projeto Pedagógico como sendo o coração das estratégias educacionais.

TIC – Docentes

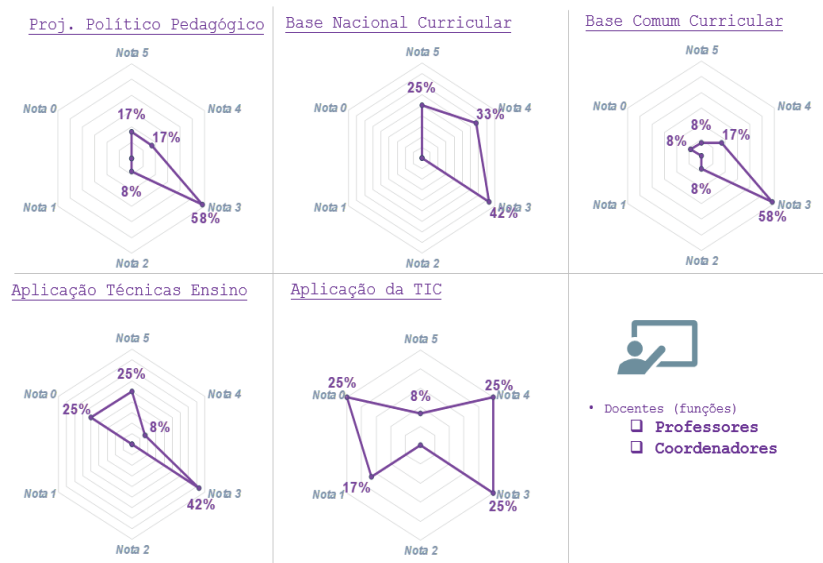


Gráfico 2 – Visão analítica: Docentes

Entre os gestores, percebe-se uma visão de empenho quando se trata do Projeto político-pedagógico, considerando, é claro, o nível de atuação do gestor dentro da escola. Consta-se que 80% dos gestores classificam-no como ferramenta principal para a gestão da escola.

TIC – Gestores

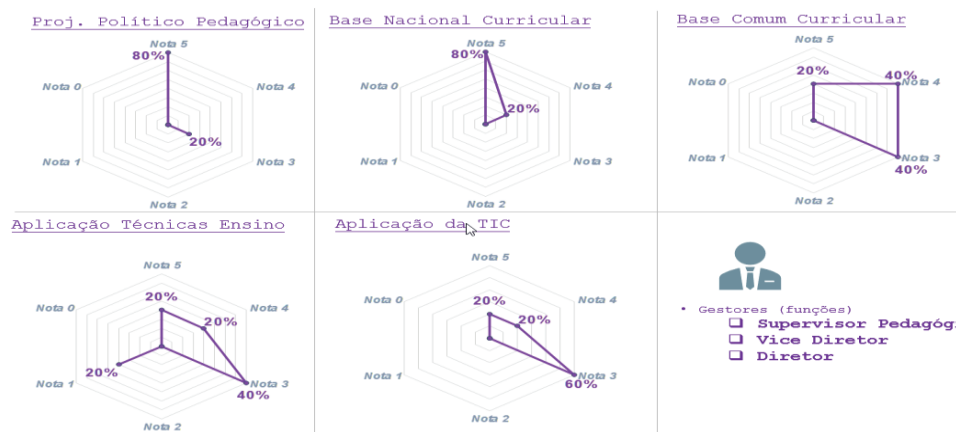


Gráfico 3 – Visão analítica gestores

No gráfico 4 foram consolidados todos os públicos; dessa forma pode-se ter uma visão individualizada da tecnologia utilizada por faixa etária proporcionando uma visão por perfil se consideramos a tecnologia utilizada. Dessa forma, podemos perceber que 54% da união dos públicos pesquisados utilizam tecnologias específicas.

Instrumentos – Aprendizado da Matemática

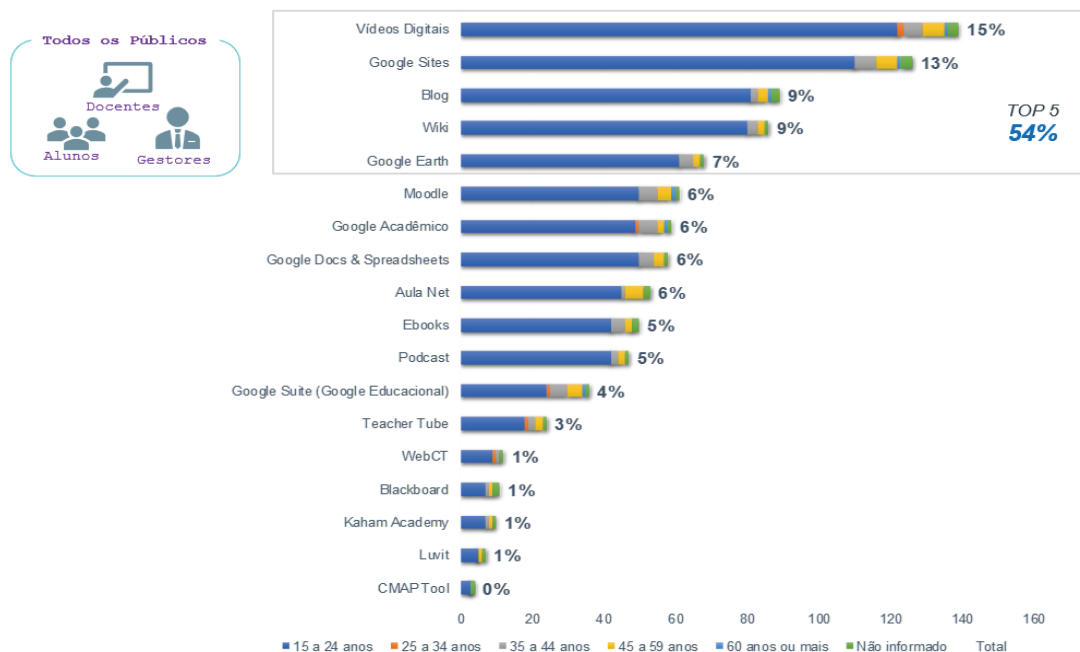


Gráfico 4 – Top 5 (Aprendizado de matemática) todos os públicos

Através da análise de intensidade do tipo de instrumento/ferramenta tecnológica utilizada em sala de aula pode-se chegar a uma escala de utilização da ferramenta, 5 tipos de softwares de destacam, obtendo uma média de 19% de percentual da avaliação com nota superior a 3(três). O público que utilizou a ferramenta/software aprova a sua utilização, porém também se constatou que existem ferramentas/software que são pouco utilizados, porém possuem um nível de aceitação satisfatório, mas pouco difundida.

No gráfico 05, foi possível para as tecnologias utilizadas chegar-se aos percentuais de utilização das tecnologias que se destacaram a partir da nota de atribuição do entrevistado, lembrando que a nota representa o quanto o entrevistado considera o seu envolvimento com a tecnologia uma situação real. Apenas 19 % do público geral atribuíram uma avaliação com nota superior a 3, as demais avaliações correspondem a 27% das notas superiores a 3.

Instrumentos – Aprendizado da Matemática

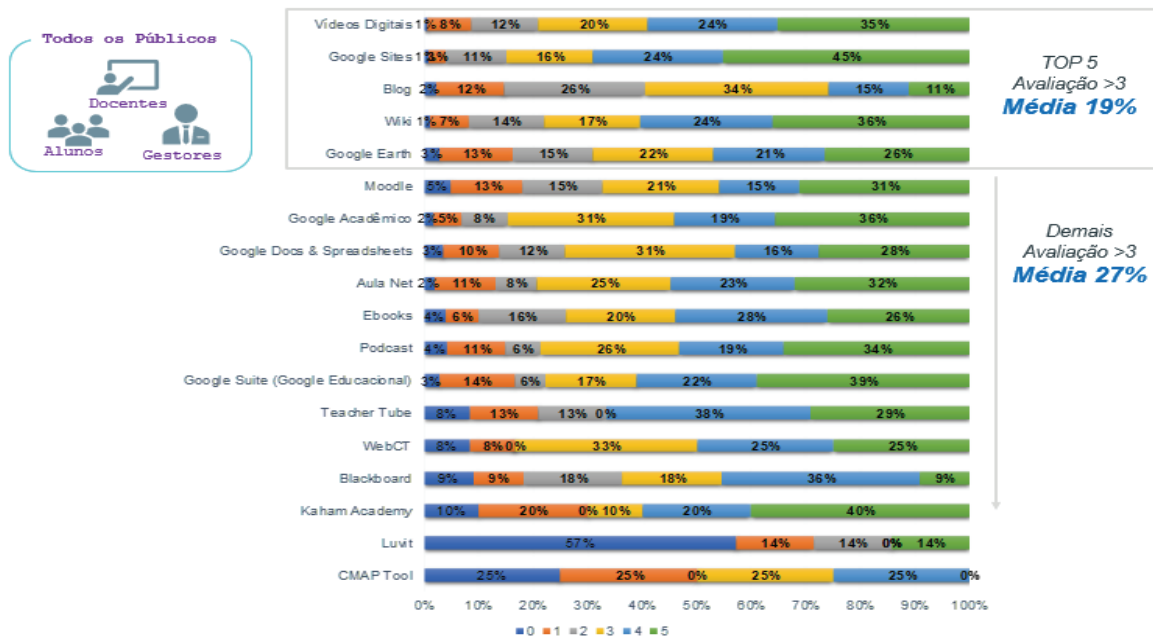


Gráfico 5 – Top 5 (Aprendizado de matemática) volumetria acima de 3

A partir deste ponto serão apresentados os resultados gerais quanto ao detalhamento e a percepção de cada grupo investigado, considerando determinada tecnologia, lembrando que todo o processo de investigação quando ao uso ou não da mesma considera o grau de interação do respondente com a mesma. Este resultado foi possível porque representa um determinado desempenho a partir da execução de uma mesma atividade em torno de eventos similares mesmo que avaliado por públicos distintos

A partir da variação proporcional da escala de percepção quanto à utilização das ferramentas de ensino-aprendizagem, podem-se constatar os percentuais representativos da utilização das ferramentas disponíveis no processo de aprendizagem. A mesma regra foi aplicada para as análises de todas as ferramentas da pesquisa. A exemplo no gráfico 6, pode-se perceber que em relação ao *blog*, o mesmo nunca foi utilizado por 26% dos alunos, regra aplicada para as análises dos docentes e gestores. Veja o que diz (Gomes, 2005, p. 311).³⁴

O termo “blog” é a abreviatura do termo original da língua inglesa “weblog”. O termo weblog parece ter sido utilizado pela primeira vez em 1997 por Jorn Barger. Na sua origem e na sua aceção mais geral,

³⁴ https://portal.ifba.edu.br/profept/pdfs/produtos/turma1/copy2_of_PRODUTOEDUCACIONALMESTRADOPROFEPTELIANAJARDIM.pdf

um weblog é uma página na Web que se pressupõe ser atualizada com grande frequência através da colocação de mensagens – que se designam “posts” – constituídas por imagens e/ou textos normalmente de pequenas dimensões (muitas vezes incluindo links para sites de interesse e/ou comentários e pensamentos pessoais do autor) e apresentadas de forma cronológica, sendo as mensagens mais recentes normalmente apresentadas em primeiro lugar.

Os resultados gerais proporcionaram uma visão gráfica a partir dos dados obtidos em relação à utilização de recursos tecnológico, “Uso” e “Avaliação” em sala de aula, considerando a percepção consolidada do aluno, do docente e do gestor, podendo ser observadas através das seguintes variáveis “ouviu falar, já utilizou e nunca utilizou” e percentuais obtidos em relação ao envolvimento do público com cada tecnologia apresentada.

RESULTADOS GERAIS – UTILIZAÇÃO DAS TIC's : Blog

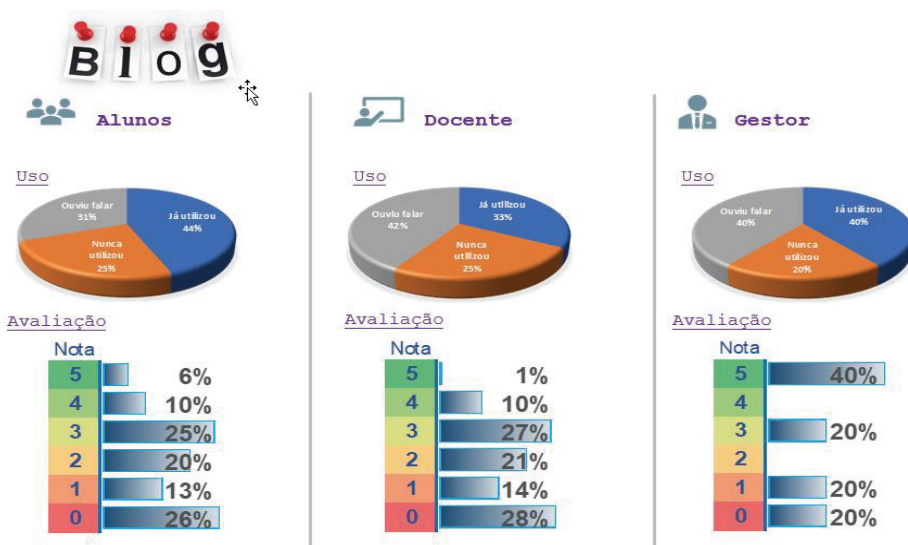


Gráfico 6 - Avaliação de utilização do Blog

Se observarmos os resultados gerais a respeito da utilização das TIC's - Google Sites - iremos perceber o alinhamento a respeito da utilização do Google Sites entre alunos e professores, sendo que 83% dos docentes utilizam a tecnologia em sala de aula, mas somente 61% dos alunos já a utilizaram. Fica evidente a motivação do docente quanto à proposta de uso da tecnologia. Não muito distante, o gestor aparece com 40% de participação no processo de

utilização da Tecnologia, deixando uma incógnita quanto aos motivos que proporcionaram os resultados.

RESULTADOS GERAIS – UTILIZAÇÃO DAS TIC's: Google Sites

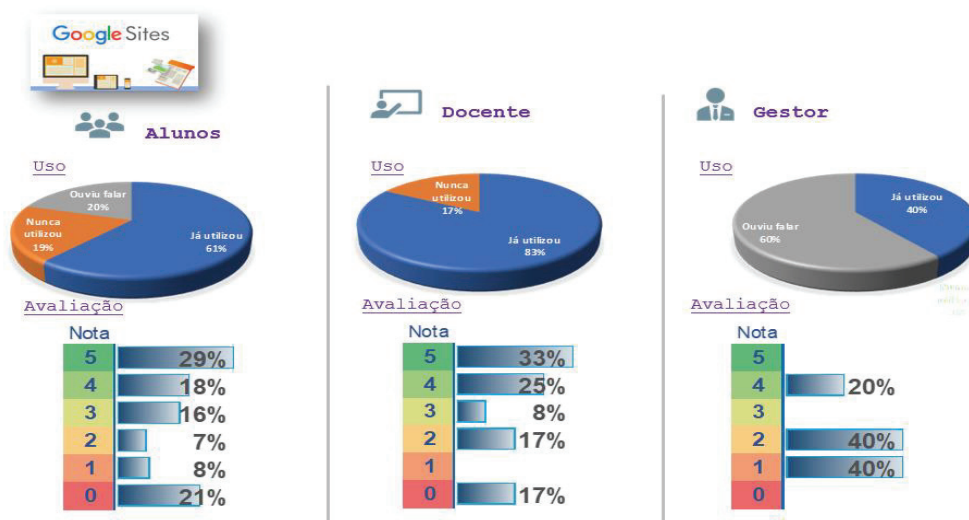


Gráfico 7 – Avaliação de utilização do Google Sites

Os dados analisados demonstram claramente o longo caminho a ser percorrido em relação à interiorização do *e-books* como ferramenta de apoio para o processo de ensino-aprendizagem. Novamente os dados demonstram que apenas 20% dos gestores utilizaram o e-book no seu processo de gestão. A reflexão sobre a importância do processo de internalização do e-book deve ser transformada em ponto de observação se consideramos o momento atual. Veja o que diz (Dziekaniak, 2010, p.84):³⁵

O termo e-book tem sido utilizado para designar tanto a máquina de leitura como os documentos em formato de livro disponibilizados na Internet. Esse conflito terminológico carece de tratamento por parte das áreas envolvidas com o estudo dos suportes informacionais, desde bibliotecários, usuários e desenvolvedores desta tecnologia, para que nomeiem e designem os termos apropriados a cada conceito, evitando ambigüidade semântica para tecnologias distintas

35

<http://repositorios.questoesemrede.uff.br/repositorios/bitstream/handle/123456789/2482/EM%20BUSCA%20DE%20UMA%20DEFINI%20%87%20%83O.pdf?sequence=1>

RESULTADOS GERAIS – UTILIZAÇÃO DAS TIC's: e-book

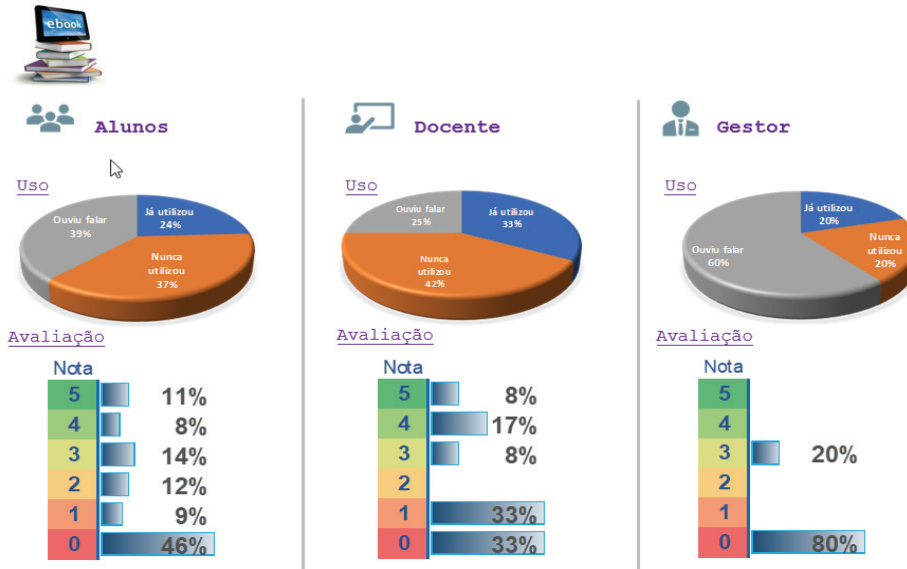


Gráfico 8 – Avaliação de utilização do e-book

A proposta de investigação sobre a utilização do *WebCt* através do questionário de pesquisa atendeu o seu propósito: o *WebCt* é um recurso que permite a criação de cursos cuja finalidade é a sua apresentação em páginas HTML, nesse contexto tanto o gestor quanto o docente devem ter conhecimentos já maduros em relação a sua utilização. 84% dos docentes e 78% dos alunos nunca ouviram falar desta tecnologia. Gestores devem estar alinhados com os recursos tecnológicos disponíveis para que estes possam ser incorporados aos diversos cenários. 40% dos gestores conhecem a tecnologia, porém 60% nunca a utilizaram.

RESULTADOS GERAIS – UTILIZAÇÃO DAS TIC's: WebCT

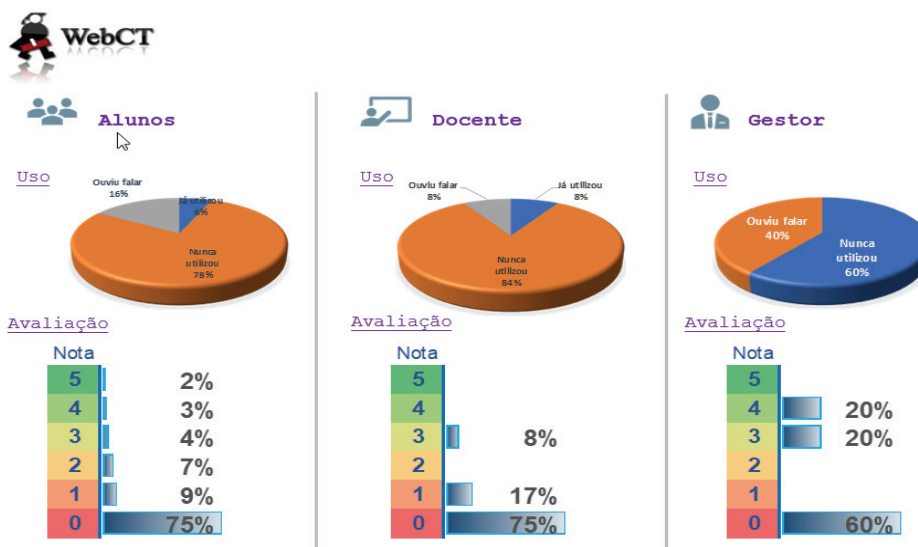


Gráfico 9 - Avaliação de utilização do WebCT

Barreiras são comuns em relação à utilização da TIC Bingimlas (2009) através de análises na literatura sobre a utilização da tecnologia na área da educação destaca três barreiras tecnológicas: A falta de confiança, a competência e o acesso aos recursos, menciona o fato de que para desempenhar uma atividade é preciso a vivência prática para a execução. Não se pode desempenhar a promoção da aprendizagem de conteúdos que não se conhece. Logo o resultado obtido em relação a 50% dos docentes que já utilizaram o Google Acadêmico demonstra sinais claros de que as barreiras em relação à utilização da TIC está sendo superada. ³⁶

RESULTADOS GERAIS – UTILIZAÇÃO DAS TIC's: Google Acadêmico

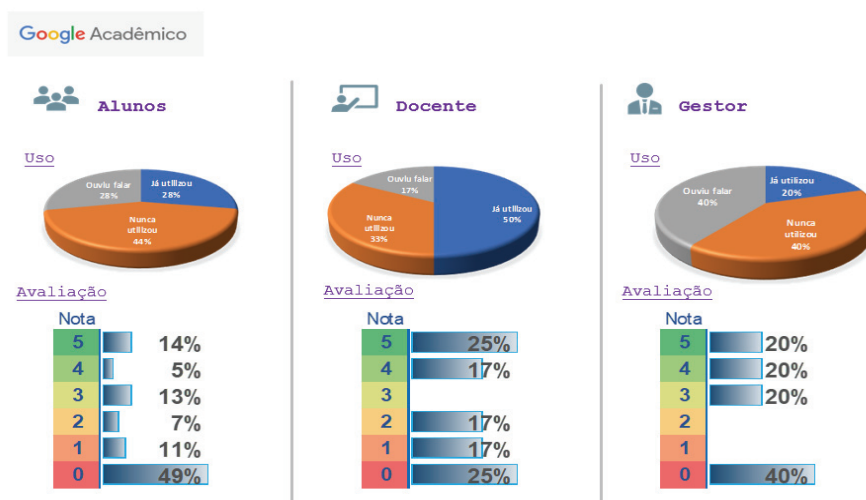


Gráfico 10 – Avaliação de utilização do Google Acadêmico

³⁶ <https://www.ejmste.com/download/barriers-to-the-successful-integration-of-ict-in-teaching-and-learning-environments-a-review-of-the-4156.pdf>

A wiki é sem dúvida uma das formas de produção de conteúdo colaborativo de grande significância no contexto da educação, uma das questões relevantes em relação à produção de wiki é o fator da autonomia quando da sua utilização, pois para a produção de *wiki* é necessário que haja interação coletiva, veja o que diz Heloisa Luck (2006, p. 98). “Não existe autonomia quando não existe responsabilidade”. Em relação aos resultados 44% já utilizaram a wiki, demonstrando iniciativa em relação ao processo de acompanhamento tecnológico”.

RESULTADOS GERAIS – UTILIZAÇÃO DAS TIC's: Wiki

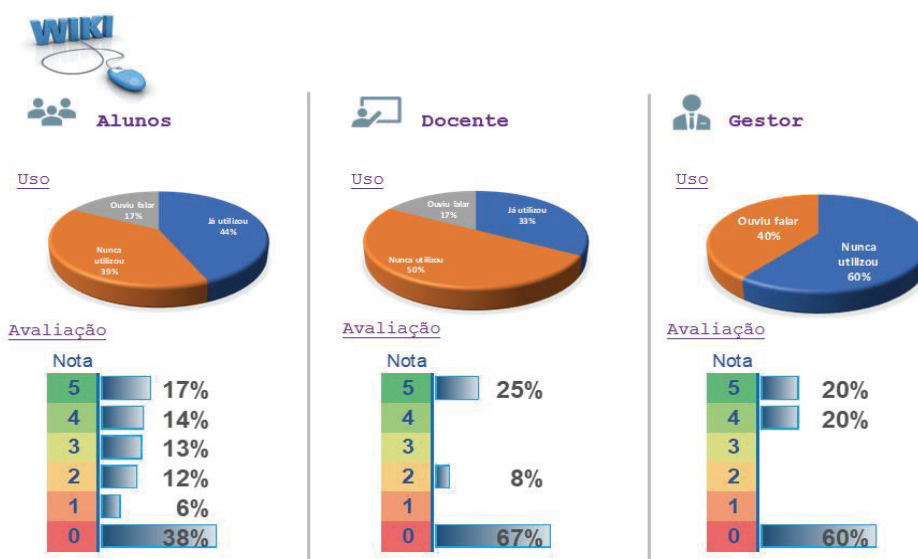


Gráfico 11 – Avaliação de utilização do Wiki

Para Joseph Novak (1970) a técnica de aprendizagem cognitiva tem como base a teoria ausubeliana, constituindo uma estratégia pedagógica relevante no ensino em relação à construção do conceito científico. Supreendentemente 91% dos alunos nunca ouviram falar no *Cmap Tool*. Os dados em relação ao docentes são mais surpreendentes, totalizando 100% de desconhecimento desse tipo de técnica de organização hierárquica.

RESULTADOS GERAIS – UTILIZAÇÃO DAS TIC's: CMAP TOOL

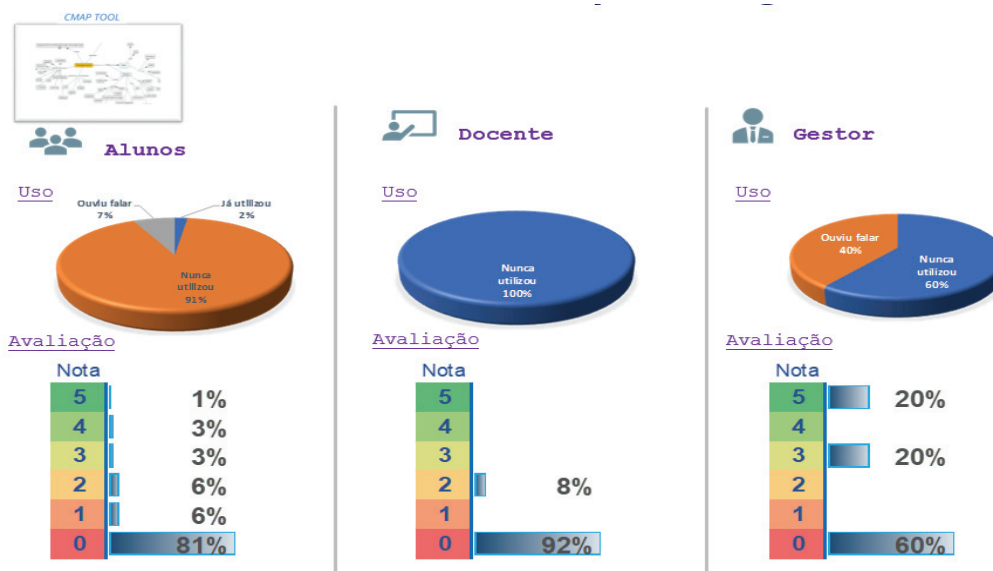


Gráfico 12 – Avaliação de utilização do Cmap Tool

Através dos resultados em relação à utilização de ambiente virtual de aprendizagem (AVA), pôde-se perceber a relação direta em termos de utilização do Blackboard como ferramenta de aprendizagem. Veja o que diz a (Revista Informática na Educação: teoria & prática do Instituto de Ensino Superior em Porto Alegre do Rio Grande do Sul, p. 86).³⁷

Independente da área do curso, na modalidade a distância, é necessário que os alunos interajam constantemente com as TDIC. Em relação à modalidade presencial, apesar de haver cursos (especialmente em áreas não tecnológicas) que não fazem uso constante dessas tecnologias, há também cursos (principalmente na área tecnológica), a exemplo dos cursos de computação, nos quais os alunos são frequentemente submetidos à interação com as TDIC, além de geralmente apresentarem maior facilidade de manejo (sendo, portanto, relevante e de fácil aceitação/adaptação, por parte de tais alunos, usar as TDIC para viabilizar meios para facilitar sua aprendizagem).

³⁷ <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/viewFile/76322/43669>

RESULTADOS GERAIS – UTILIZAÇÃO DAS TIC's : BlackBoard

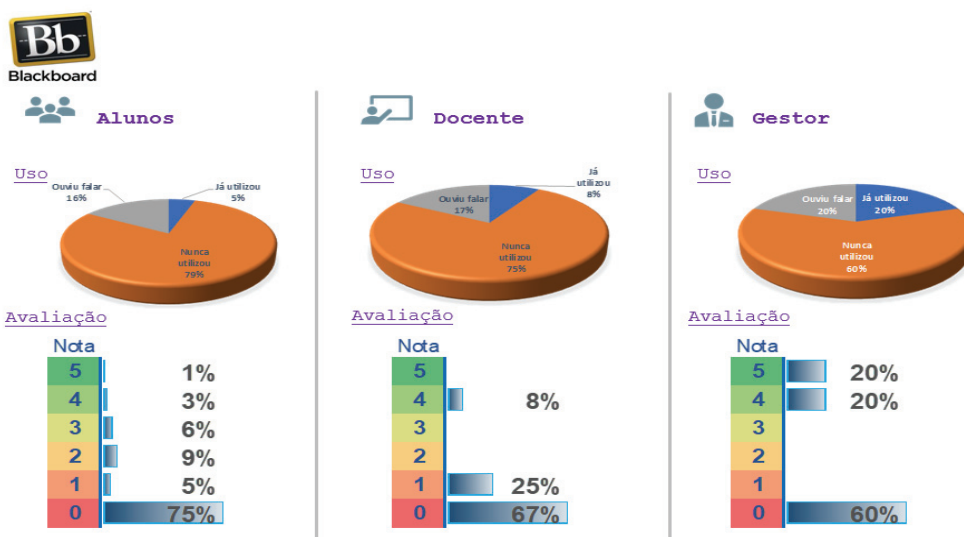


Gráfico 13 – Avaliação de utilização do Blackboard

O gestor tem o conhecimento da tecnologia, porém apenas 40% responderam que já utilizou a *aulaNet* como instrumento de apoio pedagógico. A partir desse valor, podemos constatar que existe um fator decrescente, se consideramos a utilização de 33% dos docentes e 25% por parte dos alunos.

RESULTADOS GERAIS – UTILIZAÇÃO DAS TIC's: AulaNet

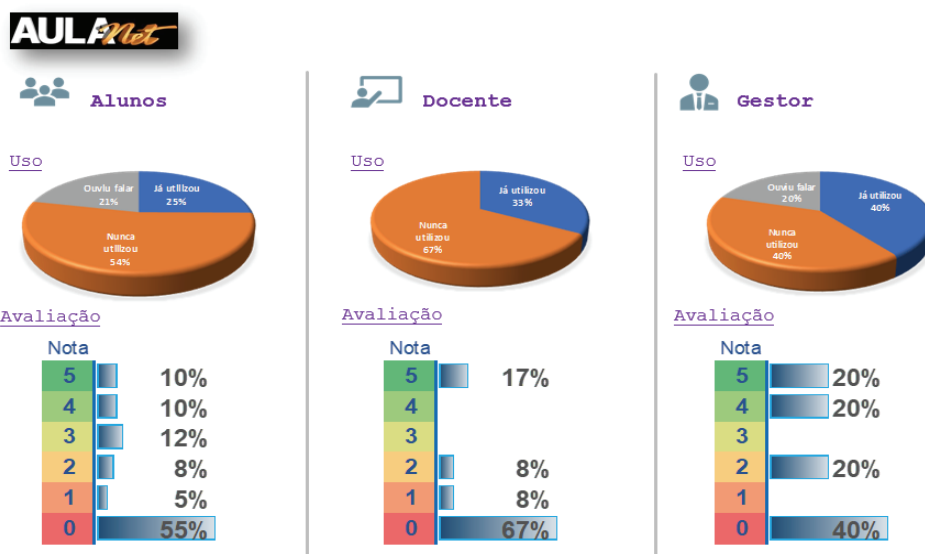


Gráfico 14 – Avaliação de utilização do AulaNet

Se o processo de gestão educacional, a partir das políticas de condução por parte do gestor, não consegue atuar em níveis de colaboração com a instituição, é fácil perceber os efeitos provocados pela falta de conhecimento sobre os benefícios que a tecnologia pode oferecer. O *google Earth* tem-se destacando no cenário tecnológico devido ao seu potencial de inserção do aluno no georreferenciamento e nas possibilidades de aplicação prática na geolocalização. Se consideramos que 80% dos gestores nunca utilizaram o *google Earth* somados aos 20% de apenas ter ouvido falar, chegamos à conclusão de que não existem políticas definidas para utilização desta tecnologia dentro da escola.

RESULTADOS GERAIS – UTILIZAÇÃO DAS TIC's: Google Earth

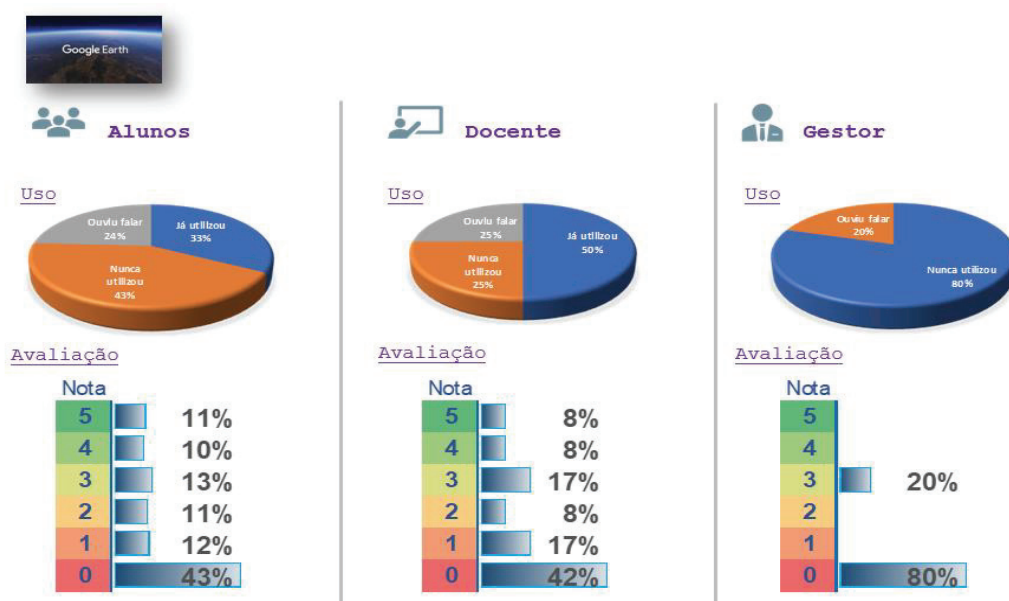


Gráfico 15 – Avaliação de utilização do Google Earth

O *podcast* surge como ferramenta particularmente na educação a partir da necessidade disponibilizar para o aluno um ativo educacional recorrente. A ineficiência em internalizar esse conceito produz resultados como os que podemos ver no gráfico 16. 80% dos gestores nunca utilizaram o *podcast* como tecnologia complementar no ensino da matemática. Apesar desse cenário pode-se perceber um pequeno avanço em relação à utilização por parte do docente. Moura (2006) ressalta os benefícios do *podcast* na educação se esses forem ao encontro das necessidades dos alunos.³⁸

³⁸ <http://ojs.letras.up.pt/index.php/prisma.com/article/view/2112/1945>

RESULTADOS GERAIS – UTILIZAÇÃO DAS TIC's: Podcast

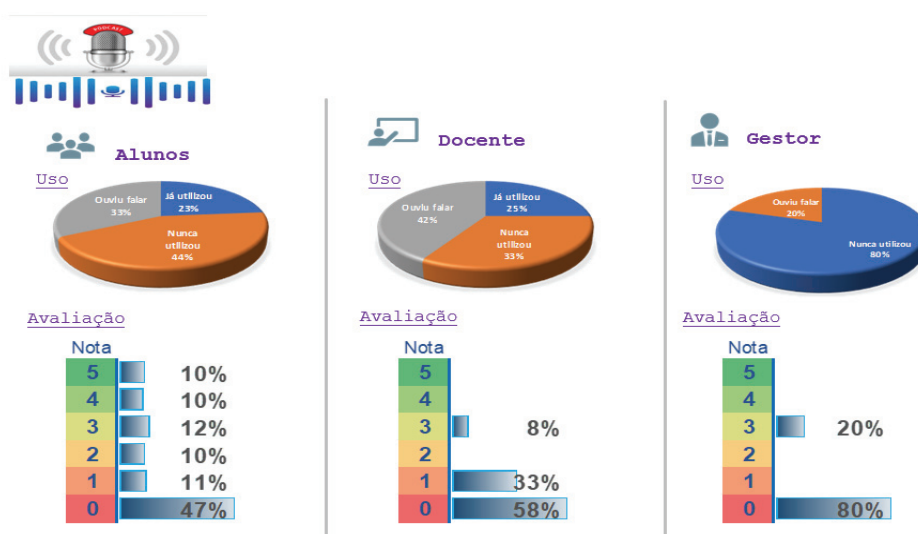


Gráfico 16 – Avaliação de utilização do Podcast

A utilização dos vídeos digitais apresenta destaque no processo de aprendizagem, para os três públicos: aluno, docente e gestor. Mais de 50% de constatação pôde ser percebida quanto a sua utilização. O docente se destaca totalizando 83% de participação efetiva quanto a aplicação da tecnologia em sala de aula.

RESULTADOS GERAIS – UTILIZAÇÃO DAS TIC's: Vídeos digitais

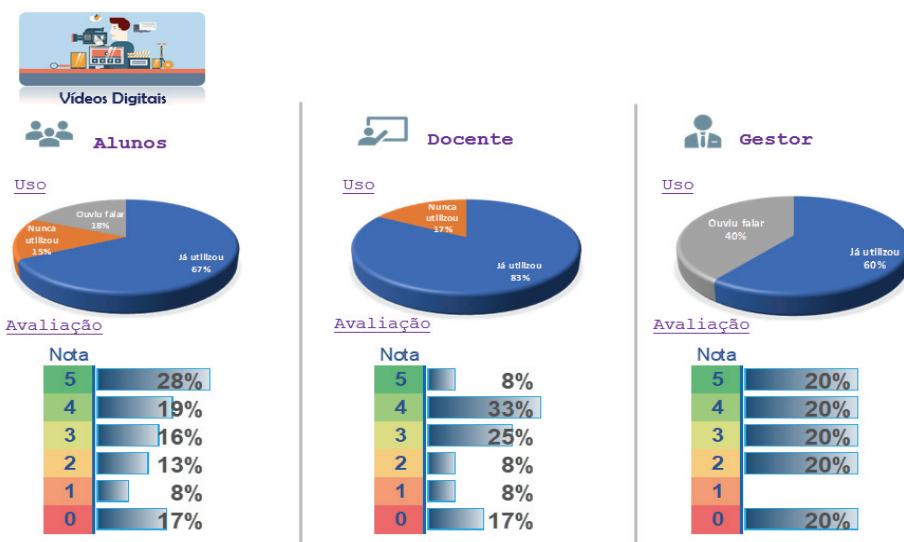


Gráfico 17 – Avaliação de utilização dos vídeos digitais

O *moodle* dentro da escola deveria ser visto como principal estratégia de gestão. Nesse contexto, podemos perceber que, apesar dos valores consideráveis apresentados pelo gestor, o aluno apresenta valores equivalentes em relação a não utilização demonstrando com isso uma necessidade de ajuste no processo da gestão educacional.

RESULTADOS GERAIS – UTILIZAÇÃO DAS TIC's: Moodle

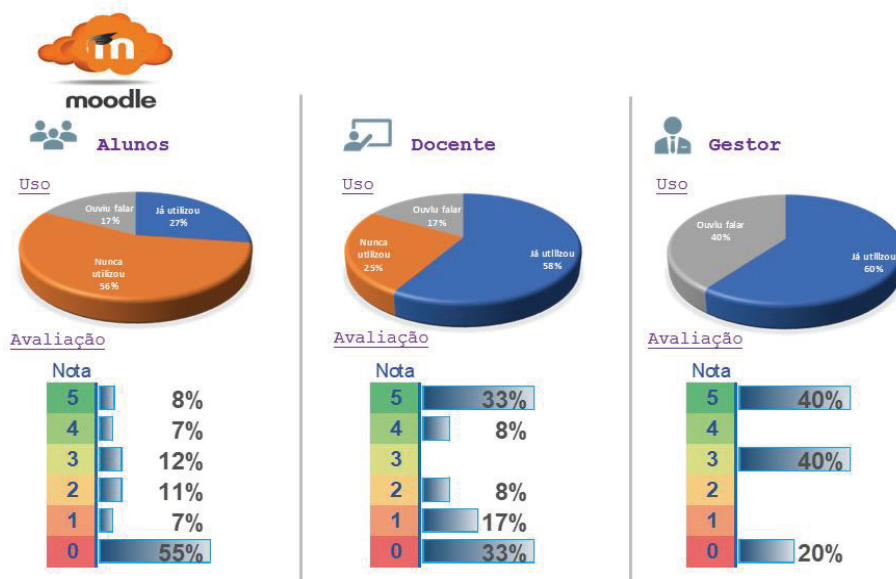


Gráfico 18 – Avaliação de utilização do Moodle

Gostaria de destacar dois aspectos referentes às perspectivas da utilização da tecnologia no ensino da matemática em sala de aula: o colaborativo e o construtivo como forma de aprimoramento do ensino aprendizagem. Conforme já mencionado na seção 3.11 a respeito do *Kaham Academy*, surge como proposta de inclusão social e digital, Lima (2011) estava certo quanto ao uso de aplicativos e de tecnologia em sala de aula. Apesar das críticas, Salman Khan, *criador do Kaham Academy*, se posiciona a respeito da não aplicabilidade do método em sala de aula

Eu acho que tem um método. Por que as escolas têm aulas de 50, 60, 90 minutos? Quem decidiu que essa é a duração ideal? Houve algum estudo científico a respeito? Não. Simplesmente é assim há 500 anos. E na maioria das Universidades a ênfase não é na escolha dos professores. Muitas vezes quem se dedica puramente à pesquisa tem mais privilégios do que quem escolhe lecionar. Eu acredito que um bom professor precisa de três coisas. A primeira delas é saber bem sobre o que está

ensinado, e isso é fundamental. Muitos professores, acredite, não sabem. Depois, é preciso saber se comunicar. E é preciso ter empatia com os alunos, ter na cabeça um modelo do que se passa na cabeça deles. (Salam Khan, p. 76).³⁹

Sobre a utilização do Kahan Academy em sala de aula, a pouca utilização da ferramenta demonstra que, apesar dos benefícios sobre a sua utilização, ainda existe um longo caminho a ser percorrido. Proporcionar a utilização dos recursos tecnológicos por meio da TIC como a integração apenas como meio de comunicação não é suficiente para que a escola esteja alinhada com as novas tecnologias. Dessa forma, os resultados em relação aos alunos demonstram preocupação, se consideramos o Kahan Academy como uma ferramenta/instrumento tecnológico de grande expressão, 89% por cento dos alunos nunca utilizaram a ferramenta.

RESULTADOS GERAIS – UTILIZAÇÃO DAS TIC's: Kahan Academy

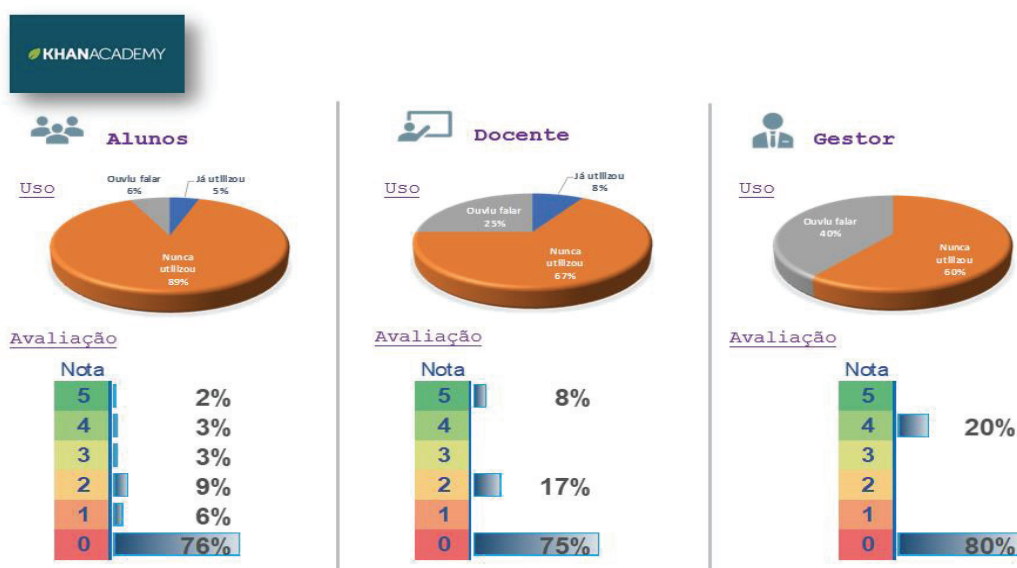


Gráfico 19 – Avaliação de utilização do Khanacademy

5. Principais conclusões: questionários e entrevistas.

Analisando-se os principais resultados, a partir do questionário de pesquisa aplicado aos alunos, foi possível observar a importância da inovação em relação aos métodos de aferição da escola tradicional, percepção possível a partir do resultado em que a escrita se destaca como

³⁹ https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/3809/1/ARTIGO_KhanAcademyAbordagem.pdf

principal método avaliativo da escola. O que se pôde confirmar na visão do docente é que 35% dos professores utilizam apenas a prova escrita como método de avaliação, os modelos de ensino estão enraizados nas fórmulas tradicionais, o que impede, em alguns casos, os avanços necessários à cognição do aluno em relação ao conteúdo. O gestor, no desenvolvimento das suas atividades, aprova o método de avaliação do tipo escrita totalizando 33% de participação nesse processo, se consideramos a gestão dentro da escola como estratégia educacional, ele possui os mecanismos necessários para contribuir de forma efetiva no processo de ensino-aprendizagem. Faz-se necessário salientar a importância da oportunidade de melhoria no processo de avaliação, sem dúvida o gestor pode contribuir significativamente para esse avanço.

Na escola, o projeto pedagógico, a base nacional curricular e a base curricular comum devem ser vistos como instrumento principal da gestão, entre o docente e os gestores existe consenso da sua importância, porém os valores alcançados em relação à percepção do docente e do professor quanto a sua utilização ficou além do esperado, esperavam-se melhores resultados em relação à visão analítica dos docentes e dos gestores.

Os resultados, em relação à utilização dos principais softwares, podendo ser utilizado como ferramenta de inovação para a inserção da TIC ficaram muito abaixo do esperado, demonstrando com isso que a TIC dentro da escola encontra-se em estágio defasado quanto à sua aplicação. O *moodle*, por exemplo, uma ferramenta de ensino disponibilizada gratuitamente apresentou apenas 6% de utilização no universo de todos os entrevistados. Nenhum dos softwares dos inquiridos alcançou percentual acima de 50%, demonstrando, com o isso uma janela de oportunidade consistente a ser explorada. As instituições de ensino têm entendido introdução de TIC dentro da escola, de forma superficial; a instrumentação, de alto poder de processamento através da rede de dados de última geração, computadores nas escolas com alto poder de processamento, não garantem de forma efetiva avanços no processo de ensino-aprendizagem.

As entrevistas proporcionaram uma visão clara em relação à necessidade de alinhamento entre os métodos didáticos e pedagógicos por parte da equipe que forma o corpo de gestores e professores; O aluno tem demonstrado, através do uso das tecnologias, que está conectado com a TIC em geral, dessa forma, ela se torna essencial para o desenvolvimento cognitivo do ensino da matemática. Os recursos disponibilizados dentro da escola tornam-se indispensáveis para que se faça o alinhamento entre aluno, professor e o método de ensino. Se por ventura o educador optar por não buscar o alinhamento entre métodos de ensino e TIC, ele estará

assumindo os impactos da dinâmica da inovação no mundo moderno. Os entrevistados apresentaram claramente as principais perspectivas a respeito da TIC dentro da sala de aula:

- O ensino da matemática pode-se beneficiar da tecnologia, promovendo a otimização de conteúdo dentro e fora da sala de aula, melhorando a dinâmica do aprendizado;
- Processos educacionais podem melhorar a construção do conhecimento;
- Os professores possuem grande interesse na participação em relação introdução da TIC;
- As mudanças no processo de aprendizagem são necessárias, pois o processo de universalização da informação é contínuo sem perspectiva de retrocesso; a TIC já foi incorporada uma nova realidade globalizada;
- Os professores estão abertos às novas tecnologias;
- As dificuldades em relação ao uso da tecnologia podem ser superadas através do processo de reciclagem;
- O professor continua sendo o ponto central do processo de ensino-aprendizagem.

CAPÍTULO VI - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da matemática é um grande desafio, sendo inevitável a sua aplicação ao longo da história, sua influência na tecnologia e no processo evolutivo da ciência da comunicação demonstra o seu grau de importância aplicada em várias áreas do conhecimento. Ao conceito de tecnologia da informação foi incorporada a terminologia “comunicação”, passando a nos referir a todo o processo tecnológico que envolve a tecnologia da informação como Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Com a criação da internet em 1969, novos horizontes se abriam para o cenário da educação, as universidades foram pioneiras nesse processo, a exemplo de Portugal (1990) e o Brasil (1993). A universidade sempre foi o berço das ações de expansão do conhecimento, uma vez que a sua atuação na formação de professores é essencial para o projeto de continuidade do ensino.

Este estudo procurou demonstrar, através dos resultados, uma imagem do cenário envolvendo a utilização da TIC em sala de aula no ensino da matemática, proporcionando uma “*base line*” histórica a partir do estudo, buscando demonstrar as relações entre alunos, professores e gestores durante o processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Os aspectos teóricos foram fundamentais durante o estabelecimento da relação do que foi uma visão de futuro, percebida por diversos educadores e o cenário atual em que se encontram as ações de inovação tecnológica dentro da escola. O uso da Tecnologia da Informação e comunicação (TIC) é um conceito que vai além da definição, surge como instrumento que se incorpora ao processo cognitivo do aprendizado da matemática. A sala de aula pode ser considerada como um ambiente de experimentos e pode ser utilizada como forma de validação do processo de construção do conhecimento, desde que a estrutura organizacional que compõe a escola esteja alinhada com as perspectivas de inovação do processo educacional.

A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), no contexto da sua inserção em sala de aula, proporciona o aumento crescente da informação, para isso é necessário que alunos, professores e gestores caminhem paralelamente à proposta pedagógica de ensino e a própria tecnologia. Os resultados da pesquisa demonstram objetivamente a necessidade de que os recursos tecnológicos careçam de melhor exploração; é necessário que seja ampliada a interação entre o planejamento das aulas e os recursos utilizados, o que pode ser evidenciado através das análises referentes ao uso de determinada tecnologia em sala de aula. O uso da internet para a promoção da interação entre aluno e professor se destaca com meio de comunicação, as diversas tecnologias foram identificadas a partir da sua utilidade como ferramenta didática, proporcionando clareza quanto a identificação do seu uso.

Confirma-se a hipótese de trabalho de que a não utilização da TIC de forma adequada e inovadora pelo professor tem prejudicado o ensino da matemática, a partir do distanciamento entre os recursos didáticos e pedagógicos adotados em sala de aula e o processo acelerado com que a TIC tem sido disponibilizada de forma globalizada, provocando uma desaceleração do ensino-aprendizagem em sala de aula. Confirma-se também a hipótese de trabalho de que é possível determinar qual a influência da TIC no ensino da matemática, tendo em vista possíveis melhorias nos resultados no aprendizado da matemática, uma vez que os resultados obtidos no ensino médio, 67% dos estudantes têm desempenho crítico em matemática, demonstra que o modelo tradicional de ensino necessita de inovação e de que a TIC é um instrumento eficaz na contribuição e produção do conhecimento. A principal influência da TIC está na geração de recursos interativos, contribuindo de forma significativa para o processo de ensino-aprendizagem.

Durante a conclusão das atividades de análises desta dissertação, a humanidade foi submetida à pandemia da COVID-19, de forma impactante; após a fase de adaptação do cenário

pandêmico, atividades tiveram de ser retomadas, dentre elas as educacionais. Nesse contexto ficou clara a necessidade de que o processo tecnológico fosse inserido nas escolas, professores e gestores se viram forçados a uma adaptação ao contexto da aplicação da tecnologia.

Notadamente a internet foi utilizada como pilar para minimizar os impactos da ausência do processo educacional no contexto da sociedade, abriu-se uma janela no entendimento da necessidade tecnológica nas escolas. O que era utilizado como instrumento esporádico, passou a ser utilizado como meio didático. Refiro-me às vídeo aulas, antes utilizadas como recurso extraordinário no ensino. Também ficou evidente que outras tecnologias ainda são vistas como embriões no processo de ensino, aguardando apenas novas fases adaptativas para que possam ser efetivamente utilizadas como recursos pedagógicos. Os professores e gestores viram-se motivados a dar passos consistentes ao projeto de continuidade de ensino-aprendizagem, contexto este fortalecido nas entrevistas;

Os questionários e as entrevistas produziram resultados consensuais positivos quanto à necessidade de incorporação da TIC no ensino da matemática. Essa deve ser vista e entendida como um instrumento de apoio ao processo cognitivo de aprendizagem, pois a maturidade dos processos educacionais em relação a dinâmica do ensino encontra-se em estágio avançado, diferentemente da inserção do processo tecnológico dentro da escola. Pode-se perceber que as TIC's são incorporadas à necessidade de aprimoramento da educação, porém a sua aplicação não substitui a capacidade do professor em proporcionar os caminhos do aprendizado, dessa forma a TIC deve ser utilizada e enxergada como instrumento pedagógico na preparação e formação do aluno.

A utilização da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) representa um marco histórico no processo de ensino-aprendizagem, porém a fronteira do conhecimento ainda estará sempre na capacidade do aluno, professor e gestor trabalharem de forma conjunta na construção do conhecimento necessário para a promoção da inovação e dos novos desafios inerentes ao processo evolutivo da educação.

REFERÊNCIA

- , M. L. (1996). *História da Educação*. São Paulo, SP, Brasil: Editora Moderna.
- Bacich L., A. T. (2015). *Ensino Híbrido Personalização e Tecnologia na Educação*. Porto Alegre: Penso Editora Ltda.
- Bielschowsky, C. (01 de 04 de 2013). Tecnologia da Informação e Comunicação das escolas públicas brasileiras: O programa Proinfo Integrado. 36p. São Paulo, DF, Brasil: *Revista e-curriculum, São Paulo v.5 n.1, 2009. p.09-17*.
- BinBingimlas, K. A. (5). *Barriers to the Successful Integration of ICT in Teaching and Learning: A Review of Literature. Euroasia Journal of Matematics, Science and Technology Education*,. 2009, 235-245 disponível em: <https://www.ejmste.com/download/barriers-to-the-successful-integration-of-ict-in-teaching-and-learning-environments-a-review-of-the-4156.pdf>
- Bourdieu, P. (2017). *Escritos de Educação*. Petrópolis - RJ: Editora Vozes.
- Burnier, S. D. (01 de 9 de 2001). Educação Profissional e Compromisso com o Desenvolvimento de Compencias Profissionais. *Boletim técnico do Senac Vol. 27., 300*.
- Câmara, J. S. (s.d.). *O Sistema Educacional Brasileiro. Legislação Informatizada - LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996 - Publicação Original*. Brasília, DF, Brasil: Câmara dos Deputados, 1996.
- Cardoso, T. F. (s.d.). Sociedade e desenvolvimento tecnológico: uma abordagem histórica. In: GRINSPUN, M.P.S.Z.(Org.). *Educação tecnológica: Desafios e perspectivas*, pp. São Paulo: Cortez, 2009. 293 p. 18-25.
- Desporto, M. d. (1997). *Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Parâmetro Curriculares Nacionais, Volume 3 - Matemática, 79*. (M. I. Laranjeira, Ed.) Brasília, DF, Brasil: MEC, p.126.
- Educação, M. d. (02 de 03 de 2017). *Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicações 2017 - 2020*. Ministério da Educação. <http://portal.mec.gov.br/docman/junho-2017-pdf/66351-pdtic-2017-2020-pdf>
- Estêvão, C. V. (2012). *Políticas & Valores em educação: repensar a educação e a escola como um direitiro*. Braga : Edições Humus. disponível em: <https://scholar.google.com.br/citations?user=p8ri0wsAAAAJ&hl=em>
- Estêvão, C. V. (jan abr (2013). A qualidade da educação: suas implicações na política e na gestão pedagógica. *RBPAE - 29, n. 1, p. 15-26*.
- Evangelista, G. d. (1997). *Educação e mundialização*. Goiás, Brasil: Editora da UFG - Universidade Federal do Goiás. 1997.p.224-225
- Friedberg, E. (1993). *O Poder e a Regra*. Lisboa : Instituto Piaget. 1993. p.79-82

- Gladcheff, A. O. (04 de 2001). O Software Educacional e a Psicopedagogia no Ensino de Matemática Direcionado ao Ensino Fundamental. *Revista Brasileira de Informática na Educação São Paulo, SP, Brasil. p.63-70*
- Gladcheff, A. P. (02 de 2001). *Um instrumento de avaliação da qualidade para Software educacional de matemática*. São Paulo, SP, Brasil. disponível em: http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/dissertacoes/Gladcheff_Ana_Paula.pdf
- IMBERNÓN, F. (2017). *Formação docente e profissional: Formar-se para a mudança da Incerteza*. São Paulo, Brasil: Editora Cortez. 2017, 128.p.36
- Informação, C. d.-C. (01 de 12 de 2014). *Plano Nacional de Educação 2014-2024*. Brasília, Distrito Federal, Brasil: Editora da Câmara. 2014
- Küller, J. A. (01 de 04 de 2013). *Boletim Técnico do Senac: Volume 39 nº1*. 2013. disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/issue/download/27/27>
- Libâneo, J. C., oliveira, J. F., & toshi, M. S. (2007). *Educação Escolar: políticas, estrutura e organização*. São Paulo, SP, Brasil: Cortez Editora. 2007.
- Lilian B., J. M. (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso Editora Ltda. 2018
- Nogueira, V. d. (23 de 01 de 2021). *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/educacao/wiki-na-educacao.htm>
- Philippe Perrenoud, P. (1999). *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed.
- Piaget, J. I., J, & P, G. (1974). *Aprendizagem e Conhecimento*. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, RJ, Brasil: Livraria Freitas Bastos.
- Scattone C., M. F. (25 de 11 de 2007). O Software Educativo no processo de Ensino-Aprendizagem: Um estudo de opinião de alunos de uma quarta Série do Ensino Fundamental. *Revista pedagógica*, 24(75): 240-50. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v24n75/v24n75a04.pdf>
- Vieira, M. A. (2005). *Educação e Sociedade da Informação: Uma perspectiva crítica sobre as TICs num contexto escolar*. Portugal, Braga, Portuguesa, Europa. Disponível em: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/3276/1/Tese_Educacao_Sociedade_Informacao_AV.pdf
- UFRGS, U. F. (s.d.). *Informática na Educação: teoria & prática*. Expediente, pp. v. 20 n. 2 maio/agosto 2017, p.298.

SITES ACESSADOS

- UFRGS .(15 de 08 de 2019). *Portal de Periódicos Científicos*. disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/rbpae/article/download/42818/27118>. Acesso em 15 de 08 de 2019
- Microsoft 365, M. (16 de 03 de 2019). *Criar uma biblioteca de ativos da Organização*.Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/sharepoint/organization-assets-library>
- Academy, k. (s.d.) *Impacto*. disponível em: <https://pt.khanacademy.org/about/impact>. Acesso em 17 de 03 de 2020,
- ASQ. (s.d.) *ISHIKAWA MEDALISTS*. Disponível em: <https://asq.org/about-asq/asq-awards/honors/ishikawa>. Acesso em 12 de 10 de 2020
- ASQ. (s.d.) *Learn About Quality*. disponível em: <https://asq.org/quality-resources/control-chart>. Acesso em 03 de 08 de 2020.
- CINTED. (17 de 03 de 2020). *Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias em Educação*. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/1bAriel.pdf>. Acesso em 17 de 03 de 2020
- CONSED. (s.d.). *Conselho Nacional de Secretários em Educação*.Disponível em: <http://www.consed.org.br/consed/consed/missao-e-objetivos>. Acesso em 30 de 06 de 2020.
- CONSED. (s.d.). *Seduc prepara 25 escolas públicas estaduais para a certificação nas normas ISO 9001*. Disponível em: <http://www.consed.org.br/central-de-conteudos/seduc-prepara-25-escolas-publicas-estaduais-para-a-certificacao-nas-normas-iso-9001>. Acesso em 2020 de 06 de 2020
- CQI/IRCA. (s.d.) *Leading Quality For 100 years*. disponível em: <https://www.quality.org/article/world-quality-day-20019>. Acesso em 03 de 07 de 2019.
- Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*. (s.d.). Disponível em <https://www.ejmste.com/download/barriers-to-the-successful-integration-of-ict-in-teaching-and-learning-environments-a-review-of-the-4156.pdf>. Acesso em 19 de 11 de 2020,
- Física, I. d. (01 de 01 de 2020). *Experiências em Ensino de Ciências..* disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID489/v13_n3_a2018.pdf. Acesso em 10 de 01 de 2020.
- Google. (s.d.). *For Education*. Disponível em: https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/gsuite-for-education/?modal_active=none. Acesso em 10 de 01 de 2020
- SciELO.org (s.d.). *Livros. Scientific Eletronic Library Online*. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/px29p/pdf/soto-9788579830174-08.pdf>.

- IFBA, I. F. (s.d.). *Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica-PROFEPT*. Disponível em: https://portal.ifba.edu.br/profept/pdfs/produtos/turma1/copy2_of_PRODUTOEDUCACIONALMESTRADOPROFEPTELIANAJARDIM.pdf. Acesso em 23 de 08 de 2020
- INEP/MEC. (s.d.). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/no-ensino-medio-67-dos-estudantes-tem-desempenho-critico-em-matematica/21206. Acesso em 23 de 08 de 2020
- ISO, O. I. (s.d.). *ISO 21001:2018(en). Education Organizations - Management Systems for educational organizations - Requirements With guidance*. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:21001:ed-1:v1:en>. Acesso em 09 de 11 de 2020.
- ISO, O. I. (s.d.). *ISO 9001:2015. Quality Management Systems -Requirements*. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/62085.html>. Acesso em 27 de 11 de 2020.
- ISO, O. I. (s.d.). *ISO Survey of Certification to Management System Standards Full Results*. Disponível em <https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=18808772&objAction=browse&viewType=1>. Acesso em 10 de 12 de 2020.
- ISO, O. I. (s.d.). *Quality Education. Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all*. Disponível em: <https://www.iso.org/sdg/SDG04.html>
- Khan Academy*. (s.d.). Acesso em 16 de 07 de 2019. *Khan Academy*. Disponível em <https://support.khanacademy.org/hc/pt-br/articles/202483180-Qual-%C3%A9-a-hist%C3%B3ria-da-Khan-Academy->. Acesso em 16 de 12 de 2020.
- Portal de Periódicos Científicos - UFRGS*. (s.d.). Informática na Educação: teoria e prática: Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/viewFile/76322/43669>. Acesso em 25 de 11 de 2020
- Porto, F. d. (12 de 12 de 2020). *Revistas/Journals*. Acesso em 12 de 12 de 2020. Disponível em *Revistas/Journals*: <http://ojs.letras.up.pt/>
- Projeto de Lei Nº 9.394. (s.d.). *Diretrizes e bases da educação nacional*. Brasília, DF, Brasil: Câmara dos Deputados, 1996. Disponível em: https://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/19339/ldb_10ed.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Perrenoud, P. (05 de 2001). *Dez nova competências para uma nova profissão*. In Pátio. Revista pedagógica (Porto Alegre, Brasil), nº 17, Maio-Julho, pp. 8-12. Disponível em: http://penta3.ufrgs.br/MIE-ModIntrod-CD/pdf/etapa2_as_novas_competencias.pdf
- Prisma*. (s.d.). Ciência e Tecnologia de Informação e Comunicação: Podcast: Potencialidades na Educação. Disponível em:

<http://ojs.letras.up.pt/index.php/prisma.com/article/view/2112/1945>. Acesso em 17 de 11 de 2020

QEDU/BRASIL. (s.d.) Distribuição dos Alunos por nível de proficiência. Disponível em: https://qedu.org.br/brasil/proficiencia?gclid=EAIaIQobChMIzpTXiJbj6QIVRQmRCh3SVwtdEAAYASAAEgJdz_D_BwE. Acesso em 14 de 09 de 2020

Qualidade, P. B. (s.d.). *Qualistore Publicações Especiais*. Disponível em Banas Qualidade: <https://www.banasqualidade.com.br/publicacoes-especiais/pensadores-mundiais-qualidade/index.html#56>. Acesso em 21 de 08 de 2020.

Repositório Institucional da UFSC. (12 de 07 de 2019). *Repositório Institucional*. Disponível em https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/169794/TCC_Stinghen.pdf?sequence=1. Acesso em: 12 de 08 de 2020.

Sicelo. (s.d.). *SciELO*. disponível em Educação em revista. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982014000200010&lng=pt&tlng=pt. Acesso em 23 de 04 de 2020

ENANCIB 2013 (s.d.). *XIV Encontro de Pesquisa em Ciência da Informação: Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação – PPGCI*. Disponível em: <http://repositorios.questoesemrede.uff.br/repositorios/bitstream/handle/123456789/2482/EM%20BUSCA%20DE%20UMA%20DEFINI%c3%87%c3%83O.pdf?sequence=1>. Acesso em 14 de 09 de 2020.

UFRGS, U. F. (08 de 2017). *Informática na Educação: teoria & prática*. *Expediente*, pp. v. 20 n. 2 maio/agosto 2017, p.298.

ANEXO I – PESQUISA DE CAMPO

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO (Aluno) CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

Este questionário foi definido com ênfases em uma investigação no âmbito de Pesquisa para o curso de Especialização em Administração e Gestão Educacional e visa coletar dados sobre a aplicação da TIC - Tecnologia da Informação como instrumento de melhoria na qualidade de ensino da matemática.

Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos (Curso de Especialização), sendo realçado que as respostas dos inquiridos representam apenas a sua opinião individual e não da instituição de ensino à qual pertencem.

O questionário é anônimo, não devendo por isso colocar a sua identificação em nenhuma das folhas nem assinar o questionário. Não existem respostas certas ou erradas. Por isso solicitamos que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões. Na maioria das questões terá apenas de assinalar com uma cruz a sua opção de resposta. Obrigado pela sua colaboração.

Informações gerais do respondente

Idade Ensino Médio Ano de ensino Ensino Público (PU) ou Ensino Privado (PR)

Quadro docente

Diretor Vice diretor Supervisor pedagógico Professor Outros (especificar) _____

Utilize a seguinte escala para responder as questões abaixo:

Nenhum	Pouco				Muito
0	1	2	3	4	5

Assinalina com "X", podendo marcar mais de uma questão:

- Utiliza algum projeto político pedagógico
- Tenho conhecimento da Base Nacional Curricular
- Aplicabilidade da base comum curricular (0 a 5)
- Aplicação da área da matemática e suas tecnologias (0 a 5)
- Aplicação da TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação na área de matemática

Qual (is) instrumento (s) você utiliza no aprendizado da matemática:

- Aula presencial
- Anotações pessoais feitas em sala de aula
- Exercícios de fixação
- Internet
- Curso online
- Vídeo aula
- Livro didático impresso
- Livro didático eletrônico
- Trabalho complementar

Método de aferição do conhecimento (Prova)

- Escrita
- Online
- EAD - Ensino à Distância

Utilize a escala abaixo para informar a sua percepção quanto à utilização das seguintes ferramentas de ensino e aprendizagem

Nenhum	Pouco				Muito
0	1	2	3	4	5

Ferramentas:	Ouviu Falar:	Já utilizou:	Nunca utilizou:
Blog	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Google Sites	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
E-books	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Webct	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Google Acadêmico	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Wikis	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CMAP Tool	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Blackbord	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aula Net	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Google Earth	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Podcast	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vídeos Digitais	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Moodle	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Luvit	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Google Docs & Spreadsheets	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Teacher Tube	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Kahan Academy	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Google Educacional	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Obs: O mesmo questionário foi aplicado para aluno, corpo docente e gestores

ANEXO II – GUIA DAS ENTREVISTAS

Instituição de ensino
() Secretaria de Educação do Distrito Federal (Brasília)
Nome completo:
Cargo que ocupa:
Atividade:
Formação:
Experiência:
PERGUNTAS
1. Como a utilização das tecnologias nas aulas de Matemática pode promover mudanças na dinâmica da sala de aula, bem como nas formas de ensinar e de aprender os conteúdos?
2. Como despertar nos alunos o interesse e a motivação para aprender Matemática através da TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação?
3. Quais as diferentes formas de utilização da TIC no aprendizado da Matemática??
4. Como a TIC pode facilitar a compreensão dos conteúdos, estimular a imaginação e criatividade dos alunos?
5. Há riscos de os professores não alcançarem seus objetivos de aprendizagem, caso as tecnologias disponíveis sejam vistas pelos alunos como ferramentas de diversão?
6. Quais os limites e possibilidades da TIC?
7. Professores em início de carreira estão mais abertos para introduzirem e utilizarem as Tecnologias da Informação e Comunicação em suas aulas?
8. Qual é a relação do corpo docente com as tecnologias existentes atualmente? Com intimidade, de rejeição ou de aprimoramento
9. Quais dificuldades podem ser enfrentadas pelos professores na aplicação da TIC?
10. De que forma a utilização da TIC contribui para melhor preparação dos alunos para o mercado de trabalho
11. Qual a importância de os estudantes terem acesso e aprenderem a utilizar as TIC nas escolas?
12. Além da exclusão causada pelas desigualdades sociais, uma nova forma de exclusão surgiu com a TIC: a exclusão digital. Como as escolas vêm atuando para diminuir essas lacunas?

13. A pouca utilização da TIC no quotidiano escolar pode estar associada a riscos e incertezas que os professores enfrentam ao trabalhar com um computador, devido a imprevistos com o uso da tecnologia?

14. Podemos afirmar que o uso da tecnologia se tornou habilidade indispensável para a formação dos alunos? Justifique sua resposta.

15. Na sua opinião, a utilização de variadas tecnologias contribui ou atrapalha o desempenho dos alunos?

16. A necessidade de formação contínua dos professores implica riscos para as escolas promoverem e estimularem o uso de variadas tecnologias?