

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
CAMPUS DE BAURU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIA**

Michelle Juliana Savio Mazon

**TPACK (CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO TECNOLÓGICO):
RELAÇÃO COM AS DIFERENTES GERAÇÕES DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA**

BAURU
2012

Michelle Juliana Savio Mazon

**TPACK (CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO TECNOLÓGICO):
RELAÇÃO COM AS DIFERENTES GERAÇÕES DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, UNESP - Universidade Estadual Paulista - Campus de Bauru, como requisito à obtenção do título de mestre em Educação para a Ciência.

Orientador: Prof. Dr. Wilson Massashiro Yonezawa.

BAURU
2012

Mazon, Michelle Juliana Savio.

TPACK(Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico): relação com as diferentes gerações de professores de Matemática. / Michelle Juliana Savio Mazon, 2012

124 f.

Orientador: Wilson Massashiro Yonezawa

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2012

1. TPACK. 2. Formação de professores. 3. Gerações de professores. 3. Tecnologias. 4. Ensino de Matemática I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

Michelle Juliana Savio Mazon

**TPACK (CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO TECNOLÓGICO):
RELAÇÃO COM AS DIFERENTES GERAÇÕES DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA**

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática
Informática na Educação em Ciências e Matemática

Banca Examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Wilson Massashiro Yonezawa
Universidade Estadual Paulista

Profa. Dra. Daniela Melaré Viera Barros
Universidade Aberta de Lisboa

Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola
Universidade Estadual Paulista

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado de Michelle Juliana Sávio Mazon, discente do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, do(a) Faculdade de Ciências de Bauru.

Aos 06 dias do mês de julho do ano de 2012, às 10:00 horas, no(a) Anfiteatro do Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão em Computação - LEPEC, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. WILSON MASSASHIRO YONEZAWA do(a) Departamento de Computação / Faculdade de Ciências de Bauru, Profa. Dra. DANIELA MELARÉ VIEIRA BARROS do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE Mestrado de MICHELLE JULIANA SÁVIO MAZON, intitulada "Uma investigação do TPACK e sua relação com diferentes gerações de professores de matemática". Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: _____

APROVADA Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. WILSON MASSASHIRO YONEZAWA

Profa. Dra. DANIELA MELARÉ VIEIRA BARROS

Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA

A Profa. Dra. Daniela Melaré Vieira Barros, docente da Universidade Aberta de Lisboa, Portugal, membro titular da Comissão Examinadora, participou do Exame Geral de Qualificação de forma **não** presencial (skype). Conforme prevê o Artigo 27, §3º da Resolução UNESP nº 30 de 17/06/2010.

Prof. Dr. Wilson Massashiro Yonezawa
Presidente da Comissão

*Dedico este trabalho:
aos meus pais, Magda e Antônio
e ao meu marido e companheiro Carlos.*

AGRADECIMENTOS

É com grande satisfação que escrevo esses agradecimentos a todas as pessoas que direta ou indiretamente me ajudaram a concluir esse trabalho e que são de igual maneira, muito importantes na minha vida. Deixo aqui, meus agradecimentos e gratidão e desde já, peço desculpas pelos momentos ausentes, em especial, com as pessoas que mais me incentivaram e encorajaram.

Agradeço ao professor Dr. Wilson Massashiro Yonezawa pelas orientações, dedicação, amizade, compreensão, confiança e acolhimento que foram fundamentais para realização da pesquisa.

Com muita admiração e respeito, agradeço a meus professores da graduação, professor Dr. Geraldo Antonio Bergamo que foi a pessoa que me ajudou a dar o primeiro passo para conclusão desse trabalho.

Ao professor Dr. Nelson Antonio Pirola e à professora Dra. Daniela Melaré Viera Barros pelas valiosas sugestões, apontamentos, conselhos, revisões, que contribuíram muito com esse trabalho.

À Denise, Andressa e Gethiely, pela atenção e auxílio na parte burocrática.

Agradeço à minha família, meus pais Magda Regina Romero Savio e Antonio Aparecido Savio, a quem devo minha vida e as condições para pudesse estar aqui, escrevendo esses agradecimentos e ao meu irmão Maikon e esposa Josiane pela honra em ter passado momentos juntos nessa vida.

Agradeço ao meu marido Carlos Alberto Mazon pelo incentivo, amor, carinho e especialmente pela paciência.

A todos meus amigos de grupos de pesquisa, da faculdade ou do mestrado, especialmente Simone Scarpim, pelas horas de estudo e valiosos momentos de ajuda a mim oferecidos desde o início desse trabalho.

A todos os meus colegas de trabalho da Escola Estadual Benedito dos Santos Guerreiro, que sempre compreenderam meus momentos de ausência, e também pela torcida e palavras de incentivo.

À direção, coordenação e a todos os professores das escolas que aceitaram

participar dessa pesquisa, e que contribuíram muito para as conclusões do trabalho.

Agradeço também a todas as pessoas que não foram citadas, mas que de alguma forma fizeram parte dessa conquista.

Enfim, agradeço a Deus, pela saúde, força, garra e oportunidade aqui na Terra para mais uma vitória conquistada.

MAZON, M. J. S. *TPACK (Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico): Relação com as diferentes gerações de professores de Matemática*. 2012. 124 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

RESUMO

A atividade do professor exige alguns saberes, tais como conteúdo e conhecimento pedagógico. O desenvolvimento da tecnologia de informação e sua influência no processo de ensino tornou o saber tecnológico algo necessário ao professor. O modelo criado por Mishra e Koehler (2006) denominado TPACK (*Tecnological Pedagogical Content Knowledge* - Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico) propõe uma base de investigação das relações desses três saberes. Atualmente as escolas contam com professores de diferentes gerações. As gerações mais atuais, denominadas de gerações X e Y vivem em um contexto onde a tecnologia da informação é parte integrante do dia-a-dia. Para essas gerações, ocorre uma integração desses três saberes. Este trabalho teve por objetivo investigar e caracterizar as relações desses dois saberes (o Conhecimento do Conteúdo Tecnológico – TCK e o Conhecimento Pedagógico Tecnológico – TPK) em diferentes gerações de professores de Matemática. Para isso, foi realizada uma pesquisa com abordagem quantitativa com a aplicação de um questionário, mensurado utilizando a escala tipo Likert, cujo objetivo foi o de identificar as atitudes de professores de matemática com relação aos saberes do TPACK e também quanto às gerações. A amostra foi constituída por 71 professores que lecionam aulas de Matemática no Ensino Fundamental e/ou Médio de 32 escolas, sendo 23 públicas e 9 particulares, da Diretoria de Ensino de Jaú. Com o teste *t* para realizar as inferências estatísticas, foi possível identificar que a principal diferença entre esses professores de Matemática não se refere ao que eles conhecem sobre tecnologia e sim em como eles utilizam ou não a tecnologia em seu dia a dia.

Palavras-chave: TPACK, formação de professores, gerações de professores, tecnologias, ensino de Matemática.

MAZON, M. J. S. *TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge): Relationship with different generations of teachers of Mathematics*. 2012. 124 p. Ms in Science Education – Faculty of Science, UNESP, Bauru, 2012.

ABSTRACT

Teacher's work requires some knowledge, such as content and pedagogical knowledge. The development of IT and its influence in the teaching process has become the technological knowledge something necessary to the teacher. The model created by Mishra and Koehler (2006) called TPACK (Technological Content Knowledge, pedagogical knowledge Technological Contents) proposes a research base of relations of these three knowledges. Currently the schools are composed by teachers from different generations. The current generations, called generations X and Y are living in a context where information technology is an integral part of day-to-day. For those generations, there is an integration of these three knowledges. This work aimed to investigate and characterize the relations between those two knowledge (Technological Content Knowledge – TCK, Technological Pedagogical Knowledge Technological - TPK) spread in different generations of teachers of mathematics. For this reason, a research was conducted as a quantitative approach with a questionnaire using a Likert scale. The objective was to identify the attitudes of teachers of mathematics related to TPACK and the generations. The sample was composed of 71 professors who teach classes in Mathematics in Elementary School and/or middle of 32 schools, 23 public and 9 private, the Board of Education of Jau. T test was used to perform the statistical inferences. As result it was possible to identify that the main difference between these teachers of mathematics is not referring to what they know about technology, but in how they use or not the technology.

Keywords: TPACK, teacher training, generations of teachers, technologies, Mathematics teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo proposto por Mishra e Koehler (2006), o TPACK	45
Figura 2: Hipóteses da pesquisa	65
Figura 3: Distribuição dos professores quanto à rede de atuação	76
Figura 4: Distribuição dos professores de acordo com sua formação.....	76
Figura 5: Distribuição dos professores com relação à sua formação continuada.....	77
Figura 6: Variáveis consideradas nos seis grupos da primeira análise	79
Figura 7: Análises a serem realizadas	90
Figura 8: Conhecimento a cerca de <i>softwares</i> para o ensino de Matemática	107
Figura 9: Considerações sobre os cursos de formação de professores.....	108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Gerações e suas características	58
Tabela 2: Passos para elaboração de um teste de hipóteses	64
Tabela 3: Indicação das hipóteses nula e alternativa e das variáveis relacionadas ..	66
Tabela 4: Descrição das objetivos das afirmativas do questionário	69
Tabela 5: Distribuição dos professores quanto à cidade que leciona.....	75
Tabela 6: Grupo de estatísticas.....	80
Tabela 7: Resultados para a análise do TCK nas gerações BB e X	80
Tabela 8: Grupo de estatísticas.....	81
Tabela 9: Resultados da análise do TCK nas gerações BB e Y.....	81
Tabela 10: Grupo de estatísticas.....	82
Tabela 11: Resultados da análise do TCK nas gerações X e Y	82
Tabela 12: Grupo de estatísticas.....	83
Tabela 13: Resultados da análise do TPK nas gerações BB e X.....	83
Tabela 14: Grupo de estatísticas.....	84
Tabela 15: Resultados da análise do TPK nas gerações BB e Y.....	84
Tabela 16: Grupo de estatísticas.....	85
Tabela 17: Resultados da análise do TPK nas gerações X e Y	85
Tabela 18: Síntese do primeiro grupo de análises	86
Tabela 19: Tamanho da amostra no primeiro grupo de análise comparado ao segundo grupo	88
Tabela 20: Descrição das mudanças na classificação das gerações considerando os dois grupos de análises.....	88
Tabela 21: Hipóteses da pesquisa	89
Tabela 22: Grupo de estatísticas.....	91

Tabela 23: Resultados da análise do TCK nas gerações dos Veteranos e BB.....	91
Tabela 24: Grupo de estatísticas.....	92
Tabela 25: Resultados da análise do TCK nas gerações dos Veteranos e X	92
Tabela 26: Grupo de estatísticas.....	93
Tabela 27: Resultados da análise do TCK nas gerações dos Veteranos e Y	93
Tabela 28: Grupo de estatísticas.....	94
Tabela 29: Resultados da análise do TCK nas gerações BB e X.....	94
Tabela 30: Grupo de estatísticas.....	95
Tabela 31: Resultados da análise do TCK nas gerações BB e Y.....	95
Tabela 32: Grupo de estatísticas.....	96
Tabela 33: Resultados da análise do TCK nas gerações X e Y	96
Tabela 34: Grupo de estatísticas.....	97
Tabela 35: Resultados da análise do TPK nas gerações dos Veteranos e BB	97
Tabela 36: Grupo de estatísticas.....	98
Tabela 37: Resultados da análise do TPK nas gerações dos Veteranos e X	98
Tabela 38: Grupo de estatísticas.....	99
Tabela 39: Resultados da análise do TPK nas gerações dos Veteranos e Y	99
Tabela 40: Grupo de estatísticas.....	100
Tabela 41: Resultados da análise do TPK nas gerações BB e X.....	100
Tabela 42: Grupo de estatísticas.....	101
Tabela 43: Resultados da análise do TPK nas gerações BB e Y.....	101
Tabela 44: Grupo de estatísticas.....	102
Tabela 45: Resultados da análise do TPK nas gerações X e Y	102
Tabela 46: Síntese do segundo grupo de análises	103
Tabela 47: Conhecimento acerca de <i>softwares</i> para o ensino de Matemática	106

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BB - Geração dos *Baby Boomers*

CK - *Content Knowledge* - Conhecimento do Conteúdo

PCK - *Pedagogical Content Knowledge* - Conhecimento Pedagógico do Conteúdo

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PK - *Pedagogical Knowledge* - Conhecimento Pedagógico

TCK - *Technological Content Knowledge* - Conhecimento do Conteúdo Tecnológico

TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação

TK - *Technological Knowledge* - Conhecimento Tecnológico

TPACK - *Technological Pedagogical Content Knowledge* - Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico

TPK - *Technological Pedagogical Knowledge* - Conhecimento Pedagógico Tecnológico

Sumário

AGRADECIMENTOS	7
RESUMO.....	9
ABSTRACT	10
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	14
INTRODUÇÃO	18
1. A PRÁTICA DOCENTE DO ENSINO DA MATEMÁTICA	24
1.1. Ensino de Matemática	24
1.2. Alguns saberes necessários para o Ensino	28
1.2.1. Conhecimento do Conteúdo (CK)	30
1.2.2. Conhecimento Pedagógico (PK)	32
1.2.3. Conhecimento Tecnológico (TK).....	33
2. O MODELO TPACK	40
2.1. Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (<i>Pedagogical Content Knowledge</i> , PCK)	41
2.2. Conhecimento do Conteúdo Tecnológico (<i>Technological Content Knowledge</i> , TCK)	43
2.3. Conhecimento Pedagógico Tecnológico (<i>Technological Pedagogical Knowledge</i> , TPK).....	43
3. GERAÇÕES PRÉ E PÓS A ERA DIGITAL	47
3.1. Geração dos Veteranos	50
3.2. Geração dos Baby Boomers.....	51
3.3. Geração X.....	52
3.4. Geração Y.....	53

3.5. Geração Z.....	57
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	60
4.1 Aspectos norteadores.....	60
4.2. Determinação dos meios.....	62
4.3. Hipóteses e questões de investigação.....	63
4.4. Instrumento de recolha de dados.....	67
4.4.1. Pré-teste.....	70
4.5. Procedimentos de recolha de dados.....	70
5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	74
5.1. Apresentação da amostra e dos dados.....	74
5.1.1. Caracterização dos professores.....	74
5.1.2. Considerações acerca dos dados coletados.....	77
5.2. Primeiro grupo de análises: geração definida pela idade dos professores.....	78
5.2.1. Análise do TCK nas gerações dos <i>Baby Boomers</i> e X.....	79
5.2.2. Análise do TCK nas gerações dos <i>Baby Boomers</i> e Y.....	80
5.2.3. Análise do TCK nas gerações X e Y.....	81
5.2.4. Análise do TPK nas gerações dos <i>Baby Boomers</i> e X.....	82
5.2.5. Análise do TPK nas gerações dos <i>Baby Boomers</i> e Y.....	83
5.2.6. Análise do TPK nas gerações X e Y.....	84
5.2.7. Síntese das análises.....	85
5.3. Segundo grupo de análises: geração definida de acordo com as afirmativas referentes à percepção dos indivíduos.....	86
5.3.1. Análise do TCK nas gerações dos Veteranos e <i>Baby Boomers</i>	91
5.3.2. Análise do TCK nas gerações dos Veteranos e X.....	92
5.3.3. Análise do TCK nas gerações dos Veteranos e Y.....	93
5.3.4. Análise do TCK nas gerações dos <i>Baby Boomers</i> e X.....	94

5.3.5. Análise do TCK nas gerações dos <i>Baby Boomers</i> e Y	95
5.3.6. Análise do TCK nas gerações X e Y	96
5.3.7. Análise do TPK nas gerações dos Veteranos e <i>Baby Boomers</i>	97
5.3.8. Análise do TPK nas gerações dos Veteranos e X.....	98
5.3.9. Análise do TPK nas gerações dos Veteranos e Y.....	99
5.3.10. Análise do TPK nas gerações dos <i>Baby Boomers</i> e X.....	99
5.3.11. Análise do TPK nas gerações dos <i>Baby Boomers</i> e Y.....	100
5.3.12. Análise do TPK nas gerações X e Y	101
5.3.13. Síntese das análises	102
5.4. Interpretação e discussão dos dados com base no referencial teórico	105
6. CONCLUSÕES	110
7. TRABALHOS FUTUROS	112
REFERÊNCIAS.....	113
ANEXO A	118
ANEXO B	124

INTRODUÇÃO

As primeiras inquietações sobre as dificuldades no Ensino de Matemática surgiram já no período em que eu ainda cursava o Ensino Médio e continuaram durante e após o término de minha graduação em Licenciatura Plena em Matemática. Já no terceiro ano de graduação, devido à falta de professores na rede pública do estado de São Paulo, iniciei minha prática profissional como docente na Educação Básica da rede pública do estado de São Paulo.

Tanto como estudante e também ao longo de minha carreira profissional, sempre gostei muito da disciplina de Matemática, mas percebia que a maioria de meus colegas, além de não gostarem do conteúdo matemático, também não conseguia e ainda não consegue entender o que os professores ensinam.

Desses aspectos elencados acima, sempre me questioneei sobre os motivos pelos quais os estudantes não compreendem esses conceitos e o que poderia ser feito por nós, professores de Matemática, para amenizar as dificuldades encontradas com o ensino de Matemática. E isso suscitou em mim, tanto na graduação como na minha atuação como discente no Mestrado, uma curiosidade de buscar em referenciais teóricos o porquê isso ocorre e também, possíveis alternativas para mudar esse cenário.

Pesquisas na área de Ensino de Matemática, que têm sido desenvolvidas principalmente pela importância de trabalhar essa disciplina nas escolas e também pelas dificuldades encontradas no ensino de seus conceitos, além de abordarem questões relacionadas aos conteúdos de Matemática que são necessários a um professor para lecionar essa disciplina, também trabalham com questões que buscam caracterizar como se dá o trabalho do professor, ou mesmo, como este deveria exercer sua atividade de forma autônoma, ou seja, o que deveria fazer em uma sala de aula para amenizar as dificuldades com o ensino da Matemática e também qual é o papel dos cursos de formação de professores para amenizar essas dificuldades.

Dessas pesquisas, D'Ambrosio (1990) e Passos (2000), descrevem a importância do Ensino da Matemática no contexto da formação geral dos indivíduos.

Porém, apesar dessa relevância do ensino da Matemática, avaliações nacionais como SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) e estaduais como o SARESP (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo), mostram que os estudantes, em sua maioria, não conseguem atingir um nível satisfatório nessa disciplina o que mostra o problema com o Ensino da Matemática no Brasil e para Passos (2000), isso corresponde a uma ausência de conexão entre as propostas de ensino elaboradas pelos órgãos governamentais e os resultados constatados nas escolas.

Como um dos possíveis fatores desse fracasso analisado há décadas quanto ao Ensino de Matemática, Passos (2000) indica a deficiência na formação de professores. Essa formação, de acordo com o Parecer CNE/CP 009/2001, que estabelece Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura e de graduação plena, os cursos de formação de professores mantinham um formato tradicional que não tinha algumas características, consideradas na atualidade, essenciais à atividade docente. Entre elas:

- orientar e mediar o ensino para a aprendizagem dos alunos;
 - comprometer-se com o sucesso da aprendizagem dos alunos;
 - assumir e saber lidar com a diversidade existente entre os alunos;
 - incentivar atividades de enriquecimento cultural;
 - desenvolver práticas investigativas;
 - elaborar e executar projetos para desenvolver conteúdos curriculares;
 - utilizar novas metodologias, estratégias e materiais de apoio;
 - desenvolver hábitos de colaboração e trabalho em equipe.
- (BRASIL, 2001, p. 4)

Além dessa preocupação com o formato dos cursos de formação de professores, Passos (2000) indica que essa formação inadequada pode interferir na prática pedagógica desses professores. Para exercer essa prática é necessário que o professor possua alguns saberes que são essenciais em seu trabalho. Pesquisas como as de Shulman (1986), Tardif (2011), Michra e Koehler (2006), apresentam alguns saberes necessários para o ensino, dentre eles o conhecimento do conteúdo, o pedagógico e o tecnológico.

São vários trabalhos que se preocupam em investigar o que o professor

conhece sobre o conteúdo que está por ensinar como Ball (2003) que expõe pesquisas onde é notável que alguns trabalhos têm investigado a importância do conhecimento do conteúdo do professor, ou seja, o que ele sabe com relação à disciplina que está lecionando ou mesmo o que ele deveria saber para ensinar Matemática.

Outras pesquisas, como as de Carvalho (1996, 2002) e Pinto (2008), também realizam investigações sobre os conhecimentos pedagógicos do professor, ou seja, os métodos de ensino, sua prática docente, a maneira que ele tem ensinado o conteúdo, sua gestão de sala de aula, seu planejamento de aula, sua avaliação, ou mesmo como o uso de tecnologia tem ocorrido na educação, como os professores têm utilizado ferramentas tecnológicas ou quais são as dificuldades de utilização, formas de utilização de uma ferramenta específica com determinado conteúdo.

Já Garcia (2002) e Moreira (2005) investigam o conhecimento tecnológico que o professor possui, ou seja, se conhecem ferramentas tecnológicas, se sabem utilizar essas ferramentas, ou mesmo, se esses professores têm interesse em conhecer as tecnologias mais recentes.

Com relação a esses três saberes (do conteúdo, pedagógico e tecnológico), o que ocorria era uma análise dos mesmos de forma isolada. Shulman (1986) foi um dos pioneiros quanto à preocupação com essa visão isolada, e desenvolveu estudos para identificar características da relação entre os saberes do conteúdo e pedagógicos, que definiu como Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK, *Pedagogical Content Knowledge*) que para o autor é o conteúdo da disciplina transformado de acordo com as necessidades de ensino.

Uma vez que a tecnologia passou a ser algo determinante no contexto escolar, passa a ser importante conhecer como ela se relaciona com os outros dois saberes (do conteúdo e pedagógico).

Uma abordagem mais completa dessa visão isolada, propondo a inserção da tecnologia na relação dos saberes já estudada por Shulman (1986), foi proposta por Mishra e Koehler (2006). O modelo proposto por esses autores, denominado TPACK - *Technological Pedagogical Content Knowledge*, ou seja, Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico, inclui o fator tecnologia e propõe uma análise integrada desses três elementos para explicar ou nortear a ação do professor.

Além desse modelo que descreve os saberes necessários para um ensino de qualidade, autores como Prensky (2001), Cardoso (2005), Lima (2010), Nogueira (2009) e Tapscott (2010) e White e Corny (2011) estudam as gerações de indivíduos que nasceram em períodos distintos e, por conta disso, possuem comportamento que se adéquam à sua geração, de acordo com o contexto histórico-social que cresceram. Para os autores, são observáveis características distintas no comportamento desses indivíduos tanto nos aspectos sociais, como nos profissionais.

Entretanto, a tecnologia na escola está associada com uma geração mais recente. As gerações mais atuais de indivíduos nascidos durante ou após a introdução de computadores, *softwares*, entre outras Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) desenvolvidas nas últimas décadas, nomeadas como a geração Y e Z, de certa forma, estão mais adaptadas ao uso da tecnologia no seu dia-a-dia do que as gerações denominadas X, *Baby Boomers* (BB) e Veteranos que contém indivíduos que nasceram sem essas tecnologias citadas.

Levando em conta que os ambientes de trabalho possuem indivíduos de diferentes gerações em um mesmo local para desenvolver certa atividade e considerando a escola como um desses locais de trabalho, onde se for analisada toda a equipe escolar, é notável a presença de indivíduos de diferentes gerações, se faz necessário o bom relacionamento, e adequação de metodologia, recursos e processos cognitivos de acordo com as características dessas gerações, já que dependendo da época em que as pessoas viveram e se desenvolveram, terão diferentes maneiras de comportamento e de como pensar e agir e adquirir uma informação.

Diante do modelo elaborado por Michra e Koehler (2006), o TPACK, que expõe a importância em relacionar os três saberes e a caracterização das gerações que influencia na maneira que o professor atua em suas funções, surgiu o interesse em investigar como têm ocorrido as relações propostas no modelo TPACK de acordo com as características de cada professor de matemática levando em consideração a geração que esse docente pertence.

Com essas considerações, tem-se nesse estudo a presença de variáveis (gerações e os saberes do TPACK), que necessitam de certa compreensão quanto às suas relações e que se torna uma questão que precisa ser investigada e

discutida. Assim, de acordo com as características de cada geração e a importância em relacionar de forma equilibrada os saberes propostos no TPACK, surge o problema de pesquisa: **As relações entre os saberes do conteúdo, pedagógico e tecnológico diferem-se quando consideramos professores de matemática de diferentes gerações?**

O modelo ou estrutura proposto por Mishra e Koehler (2006), é geral, isto é, poderia ser aplicado ou estudado em qualquer área do conhecimento que envolva Ensino. Neste projeto, estreitaremos a investigação, focando em um tipo de professor (gerações), dentro de uma determinada área de especialidade (Matemática), trabalhando certo tema. Desta forma, **o elemento de investigação será o professor de Matemática que trabalha no Ensino Fundamental e/ou Médio da Educação Básica na escola pública e/ou particular quando e enquanto ensina o conteúdo de Matemática com ou sem o uso das TIC.**

Essa pesquisa, então, tem por objetivo geral **caracterizar como ocorre a relação entre os saberes do conteúdo, o pedagógico e o tecnológico por professores de Matemática do Ensino Fundamental e/ou Médio da Educação Básica de acordo com as características da geração à qual o docente pertence.**

Para tanto, foi aplicado um questionário, traduzido e adaptado para a disciplina de Matemática a partir do questionário proposto por Schmidt, Baran, Thompson, Koehler, Mishra e Shin (2009), para 71 professores de Matemática de escolas da Educação Básica (Ensino Fundamental - 6º ao 9º ano ou Ensino Médio) da Diretoria de Ensino de Jaú, com questões que possibilitaram tanto a identificação das gerações às quais esses professores pertencem bem como as relações entre os saberes propostos no TPACK (mais especificamente nessa pesquisa, o TCK e o TPK).

Esse questionário mensurado utilizando a Escala Likert possibilitou a obtenção de médias relativas às variáveis consideradas e como método de análise de dados, optamos pelo teste de hipóteses utilizando o teste t, que é utilizado na comparação de médias entre dois grupos. Então, essa pesquisa analisou como ocorre a relação entre o TCK e o TPK quando comparados em duplas de duas gerações.

O texto está dividido em sete capítulos. O Capítulo 1 descreve considerações

acerca da prática docente do professor de Matemática, expondo alguns saberes que são necessários para um bom ensino, bem como a importância dessa disciplina para os estudantes e também um breve histórico de sua inserção na educação. O Capítulo 2 apresenta uma descrição do modelo TPACK, bem como as relações entre os saberes do conteúdo, pedagógico e tecnológico propostas nesse modelo. No capítulo 3 consta os conceitos das gerações propostos por diferentes autores. O Capítulo 4 descreve os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa, inicialmente classificando/categorizando o tipo de pesquisa, definindo as hipóteses, discutindo a estratégia e o instrumento de coleta de dados, e escolhendo a técnica para análise dos dados coletados bem como descrevendo observações acerca da recolha dos dados. O capítulo 5 descreve a análise de dados. Por fim, o capítulo 6 contém a conclusão dessa pesquisa e o capítulo 7, algumas possibilidades para trabalhos futuros. Ao final estão presentes a lista das referências bibliográficas e os anexos das propostas de documentos a serem utilizados na coleta de dados, como carta de apresentação da pesquisa e o questionário.

1. A PRÁTICA DOCENTE DO ENSINO DA MATEMÁTICA

Esse capítulo apresenta uma descrição dos principais aspectos relacionados à inserção da Matemática nas escolas bem sua importância de seu ensino, e também alguns saberes que são necessários para que o professor de Matemática exerça sua prática docente.

1.1. Ensino de Matemática

Como disciplina essencial no currículo atual do Ensino Fundamental e Médio se situa a Matemática, que é uma disciplina que tem papel de extrema importância na Educação Básica. Essa disciplina tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores e, para aqueles do campo dialético, a Matemática surgiu da necessidade dos homens, em sua vida cotidiana, de realizar suas atividades necessárias para sobrevivência como: contagem, medição de território, arquitetura, ladrilhagem, entre outros.

Assim como sua origem na prática dos homens e sua importância e necessidade já naquela época, hoje, em nossa sociedade, seu conhecimento se faz necessário em diversas situações da vida cotidiana, bem como no apoio a outras áreas do conhecimento e também como forma de desenvolver habilidades de pensamento. Para D'Ambrosio (1986, p. 35), a Matemática é “uma linguagem (mais fina e precisa que a linguagem natural) que permite ao homem comunicar-se sobre fenômenos naturais.”

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o conhecimento Matemático “caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural.” (BRASIL, 1998, p. 25).

Além dessas características e relevância dessa disciplina, para os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), a Matemática também é

importante para entendimento das ciências, especialmente quando exigem construções abstratas mais elaboradas.

Mas não é só nesse sentido que a Matemática é fundamental. Possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música à informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a Matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver. A Matemática ciência, com seus processos de construção e validação de conceitos e argumentações e os procedimentos de generalizar, relacionar e concluir que lhe são característicos, permite estabelecer relações e interpretar fenômenos e informações. As formas de pensar dessa ciência possibilitam ir além da descrição da realidade e da elaboração de modelos. (BRASIL, 2000, p. 9)

Apesar de sua estruturação e importância de seu ensino, a introdução do ensino da Matemática na escola passou por diversas barreiras. Para Pavanello (1989), somente no início do século XIX que a Matemática começa a ser estudada nas escolas com um enfoque voltado bem mais para os estudos clássicos do que aos científicos.

Além dessa abordagem, a autora aponta para dualidade existente entre a educação que era oferecida à elite e a oferecida à massa, onde além das diferentes escolas, os assuntos de cada disciplina, eram também abordados de forma diferente, inclusive da Matemática. Para elite, as escolas priorizavam o desenvolvimento das capacidades intelectuais, e nas escolas para camadas consideradas inferiores com relação à elite, o objetivo era a formação para o trabalho, desenvolvendo somente conteúdos que teriam aplicação na área profissional.

Como exemplo dessa dualidade está o caso da Geometria Plana ou Espacial que, nas escolas para elite, era trabalhada com o intuito de desenvolver o raciocínio lógico a partir do trabalho com os processos dedutivos. Essa geometria era ensinada a partir dos trabalhos deixados por Euclides e de modo puramente abstrato. Já a Álgebra era desenvolvida de forma isolada com relação à Geometria e à Aritmética. (GORDON e LAWTON, 1978 apud PAVANELLO, 1989, p. 86). Nas demais escolas

era uma Geometria voltada para o que era necessário para o trabalho.

Ainda para Pavanello (1989), essa situação permaneceu por várias décadas do século XIX, onde com a exigência, pelos segmentos inferiores da sociedade, de melhorias na escolarização e com a necessidade crescente da ciência, impulsionada pelo desenvolvimento industrial, as escolas iniciaram uma ênfase maior ao ensino da Matemática, visto que esta passou a ser considerada como ferramenta para outras disciplinas. Dessa forma, a Matemática passa a ser inserida como umas das principais disciplinas na América e na maioria de países europeus.

Mesmo com as modificações ocorridas no final do século XIX, com uma modernização do ensino da Matemática, que para D'Ambrosio (1996), introduziu avanços incluindo vetores e determinantes, um tratamento menos formal da geometria euclidiana, e também uma matemática com vistas a aplicações, a maneira que essa disciplina era ensinada continuava basicamente semelhante à exposta anteriormente, com diferenças aos enfoques dados na escola elementar e na secundária.

Após o início do século XX, principalmente com a Segunda Guerra Mundial, ocorrem muitas mudanças no currículo da Matemática, porém as dificuldades de aprendizagem da mesma continuavam sendo discutidas e pesquisas apontavam para a necessidade de conteúdos novos e de diferentes abordagens, visto que os anteriores não mais atendiam às necessidades da época. Essa ênfase no novo fica conhecida como “matemática moderna”, que ocorreu por volta das décadas de 60 e 70. (PAVANELLO, 1989, p. 87-94).

Para D'Ambrosio (1996), apesar de a Matemática Moderna ser criticada e não ter produzido os resultados pretendidos, esse movimento foi importante para mudar muito do que se fazia no ensino da Matemática, como estilo das aulas e provas onde a ênfase passou a ser no método de projetos, com muita participação dos estudantes, e também para introduzir coisas novas como a linguagem moderna dos conjuntos.

Mesmo com toda mudança ocorrida após essas décadas, as dificuldades no Ensino da Matemática continuam muito expressivas no Brasil como o exposto em Gazire (2000), Passos (2000), Pereira (2001) e Crescenti (2005). No entanto, essa dificuldade não é encontrada somente no Brasil. Nos Estados Unidos da América, as

dificuldades com o Ensino da Matemática também são muito notáveis.

Para Ball (2003), o Ensino da Matemática precisa de melhorias. Uma das preocupações da autora é que o foco da maioria das pesquisas é sobre o conteúdo que deve ser ensinado, somente com relação ao currículo, pouco tem sido feito com relação às práticas dos professores e, se o objetivo é melhorar a aprendizagem dos alunos, então professores devem aprender além do conhecimento matemático, também habilidades que lhes permitam ensinar matemática de forma eficaz. Somente saber o conteúdo não é suficiente para explicar aos alunos e a autora ainda diz que “Ensinar é uma prática profissional que exige conhecimento e habilidade além do que é visível a partir de uma análise do currículo” (BALL, 2003, p. 2, Tradução livre). Ou seja, não basta somente saber o que tem que ensinar, é necessário saber como ensinar aquele conteúdo para que os alunos possam compreender o assunto tratado.

Ball, Lubiensky e Mewborn (2001) argumentam que, apesar da importância da Matemática na vida e no progresso do novo século, a grande maioria dos norte-americanos não consegue atingir um nível de competência em Matemática satisfatório. Para esses autores, as razões para esse fracasso com a Matemática são diversas, porém as principais são referentes ao conteúdo que os professores conhecem e práticas que exercem, pois se não dominam o conteúdo, os professores ficam impossibilitados de realizar uma prática em sala de aula adequada, ou seja, entre algumas limitações, ficam impossibilitados de reconhecer os melhores recursos para trabalhar com determinados conteúdos, ficam limitados com relação aos questionamentos feitos por seus alunos, e acabam não preparando lições de casa condizentes ao assunto trabalhado e às habilidades e competências que pretende desenvolver. Então, o que tem ocorrido com o Ensino da Matemática é que em sala de aula o conhecimento é passado, na maioria das aulas, de forma sistemática, com a explicação de regras e processos para resolução de problemas. Eles argumentam que:

representações matemáticas, seja em livros ou na sala de aula, muitas vezes são percebidas como autoritárias” (Davis & Hersh, 1981, p. 282). Ironicamente, a mais lógica das disciplinas do conhecimento humano é transformada através de uma falsa pedagogia em um corpo de preceitos e fatos a serem lembrados, “porque o professor disse que sim”. (BALL, LUBIENSKY e

MEWBORN, 2001, p. 2, Tradução nossa).

A partir destas discussões, podemos inferir que ainda existe muita dificuldade com relação ao ensino e aprendizagem da Matemática. Assim sendo, é necessário se pensar em uma possibilidade para amenizar essas dificuldades. De acordo com essas observações, se torna necessário considerar alguns saberes que são necessários para ensino dessa disciplina.

1.2. Alguns saberes necessários para o Ensino

Atualmente, o trabalho docente se realiza baseado em regulamentos e um currículo estipulado por órgãos governamentais e autoridades escolares. Porém mesmo com os documentos que determinam leis, objetivos, diretrizes, parâmetros, competências e habilidades a serem realizados e desenvolvidos na escola, o trabalho docente possui certa flexibilidade com relação a alguns aspectos, “tanto para interpretar como para realizar sua tarefa, principalmente quanto às atividades de aprendizagem em classe e à utilização de técnicas pedagógicas.” (TARDIF e LESSARD, 2008, p. 43).

Um exemplo desses aspectos é o que acontece com relação às competências a serem desenvolvidas na escola por todas as disciplinas. Apesar dos currículos determinarem os conteúdos que devem ser trabalhados, a prática do professor, quando ensina esses conteúdos, deve ser estar voltada para desenvolvimento das competências necessárias para cada ciclo do Ensino.

No entanto, os professores precisam refletir sobre o significado dessas competências para saber em qual disciplina trabalhar com cada uma delas e de que forma. Então o professor de Matemática, por exemplo, deve interpretar as competências de sua área (Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias), e decidir quais desenvolver em sua disciplina, e como realizar sua prática para que essa competência seja realmente desenvolvida por meio do conteúdo que está ensinando. (BRASIL, 2000, p. 113)

Diante desses dois aspectos sobre a profissão docente é possível determinar

que o trabalho realizado pelos professores, possui tanto aspectos formais como informais “e que se trata, portanto, ao mesmo tempo, de um trabalho flexível e codificado, controlado e autônomo, determinado e contingente, etc.” (TARDIF e LESSARD, 2008, p. 45).

Para os autores,

Ensinar é agir na classe e na escola em função da aprendizagem e da socialização dos alunos, atuando sobre sua capacidade de aprender, para educá-los e instruí-los com a ajuda de programas, métodos, livros, exercícios, normas, etc. (TARDIF e LESSARD, 2008, p. 49).

Para que o professor exerça sua profissão diante dessa ‘liberdade de escolha’ de como exercer sua prática, essa docência

mesmo de forma inconsciente, sempre pressupõe uma concepção de ensino e aprendizagem que determina sua compreensão dos papéis de professor e aluno, da metodologia, da função social da escola e dos conteúdos a serem trabalhados. A discussão dessas questões é importante para que se explicitem os pressupostos pedagógicos que subjazem à atividade de ensino, na busca de coerência entre o que se pensa estar fazendo e o que realmente se faz. (BRASIL, 1997, p. 30)

Diante dessas características, é necessário considerar que para exercer sua prática docente, é necessário que o professor integre diferentes saberes, provenientes de diferentes fontes, que vai além de uma mera transmissão de conhecimentos. Para Tardif (2002), esses saberes são os disciplinares, curriculares, profissionais e experienciais.

Os saberes profissionais (das ciências da educação e da pedagogia) é o conjunto de saberes transmitido pelas instituições de formação de professores. Os saberes disciplinares que também são apresentados pela formação inicial e contínua, são aqueles que emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes, são “*os saberes que correspondem aos diversos campos do conhecimento, aos saberes de que dispões a sociedade, tais como se encontram hoje integrados nas universidades, sob forma de disciplinas*” (TARDIF, 2011, p. 38).

Outro saber necessário é o classificado como saberes curriculares, que são aqueles saberes que “*correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos*” (TARDIF, 2011, p. 38), e são apresentados sob forma de programas escolares (objetivos, conteúdos e métodos). E os saberes experienciais ou práticos são aqueles que os professores adquirem na prática da profissão, baseados no trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio.

Dentre esses saberes e outros não citados no trabalho, para Mishra e Koehler (2006) para que o professor ofereça aos estudantes um Ensino de qualidade, é necessário que, independente da disciplina que leciona, tenha conhecimento do conteúdo (saberes disciplinares) que está por ensinar, também saiba utilizar práticas adequadas em suas aulas (saberes pedagógicos para desenvolver as competências cabíveis à disciplina), e que também possua conhecimento acerca dos recursos que serão utilizados para o Ensino de um determinado conteúdo, ou seja, que tenha saberes tecnológicos, mais especificamente das TIC. Abaixo segue algumas definições, para esses autores, quanto a cada um desses saberes necessários para o Ensino.

1.2.1. Conhecimento do Conteúdo (CK)

O conhecimento do conteúdo (Content Knowledge, CK), quando analisado individualmente, para Shulman (1986) corresponde à quantidade de conhecimento que o professor possui bem como a organização que tem desse conhecimento. Para esse autor e para Mishra e Koehler (2006), pensar sobre o conhecimento do conteúdo a ser ensinado vai além do próprio conteúdo da disciplina em si, ou seja, dos conceitos de uma disciplina, como as ideias principais, teorias, conceitos ou procedimentos para resolver determinadas questões. Requer a compreensão das estruturas do assunto que irá ensinar. Shulman (1986), citando Schwab (1978), aponta que essas estruturas incluem o conhecimento das diversas maneiras em que os conceitos e princípios básicos de uma disciplina estão organizados, para que seja possível estabelecer o que é verdadeiro ou falso em um conteúdo, ou ainda, o que é válido e o que não é válido.

Dessa forma, o professor não precisa apenas entender porque algo é daquela forma, mas, além disso, entender quais as circunstâncias que garantem a veracidade do assunto ensinado. Então, precisam saber a natureza desse conhecimento e também como esse conhecimento pode ser utilizado em diferentes contextos.

Os professores não devem apenas ser capazes de definir para os estudantes as verdades aceitas em um assunto. Eles também devem ser capazes de explicar por que uma proposição particular é considerada garantida, por isso vale a pena saber isto, e como se relaciona com outras proposições, tanto dentro da disciplina como fora dela, tanto na teoria quanto na prática. (SHULMAN, 1986, p. 9)

No caso do professor de Matemática, dentre os conteúdos matemáticos necessários, que deve ser compreendido tanto em seus conceitos como em sua organização, no caso do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) estão:

[...] o estudo dos números e das operações (no campo da Aritmética e da Álgebra), o estudo do espaço e das formas (no campo da Geometria) e o estudo das grandezas e das medidas (que permite interligações entre os campos da Aritmética, da Álgebra, e da Geometria e de outros campos do conhecimento). Um olhar mais atento para nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar a esses conteúdos aqueles que permitem ao cidadão “tratar” as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando idéias relativas à probabilidade e à combinatória. (BRASIL, 1998, p. 49)

Para o Ensino Médio (1ª a 3ª série) de acordo com o PCNEM, os professores devem ter conhecimento de conteúdos relativos aos temas Álgebra (números e funções), Geometria e medidas (geometria plana, espacial, métrica e analítica), Análise de dados (estatística, contagem e probabilidade). Além desses conteúdos, princípios da Lógica devem ser integrados aos conteúdos tanto no Ensino Fundamental como no Médio. E o professor deve ter em mente que todos esses conteúdos devem ser escolhidos para que permita aos estudantes o desenvolvimento das competências relativas a cada etapa da escolaridade, então esses conteúdos devem ter sua relevância científica e cultural. (BRASIL, 2000, p. 119).

Além desse conhecimento do conteúdo, o professor deve saber que existem várias maneiras de organizar uma disciplina, e deve ter o conhecimento dessas diferentes formas de expor um conteúdo para que possa fazer a escolha da forma mais adequada dependendo da situação presenciada, ou seja, da circunstância que possui no momento, para ensinar não somente o que é aquele determinado conteúdo, mas também porque é daquela forma, porque o conteúdo apresentado é válido e quais são as aplicações desse conteúdo em diferentes contextos. Para ensinar um conteúdo é necessário então, outro saber que está relacionado à metodologia que utiliza para cada conteúdo, que será definido nesse trabalho como o conhecimento pedagógico.

1.2.2. Conhecimento Pedagógico (PK)

Em uma sala de aula, a atuação do professor vai muito além do que ele conhece sobre os conteúdos que serão ensinados.

Pensar e atuar no campo da educação, enquanto atividade social prática de humanização das pessoas, implica responsabilidade social e ética de dizer não apenas o porquê fazer, mas o quê e como fazer. Isso envolve necessariamente uma tomada de posição pela pedagogia. (LIBÂNEO, 2005, p. 16).

Ou seja, dado um determinado conteúdo, é necessário o trabalho do professor no planejamento de como ensinar esse conteúdo, com quais objetivos, como organizar a sala de aula para tal aprendizagem, ou seja, como fazer a gestão dessa aula, também como avaliar se os alunos realmente aprenderam, entre outros aspectos que visam buscar o desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral dos estudantes inseridos em uma sociedade. Esses aspectos se enquadram dentro do que chamaremos de conhecimento pedagógico.

O que é entendido como Conhecimento Pedagógico ou *Pedagogical Knowledge* (PK) nessa pesquisa está em consonância com as definições de Mishra e Koehler (2006, p. 1026-1027):

[...] é o conhecimento profundo sobre os processos e práticas ou métodos de ensino e aprendizagem e como se compreende, entre outras coisas, em geral propósitos educacionais, valores e objetivos. Isto é, uma forma genérica de conhecimento que está envolvido em todas as questões de aprendizagem dos alunos, gestão da sala de aula, desenvolvimento de plano de aula e, implementação e avaliação do aluno. Ele inclui conhecimentos sobre as técnicas ou métodos para serem usados em sala de aula, a natureza do público-alvo e as estratégias para avaliar a compreensão do aluno. Um professor com profundo conhecimento pedagógico entende como os alunos constroem conhecimento, adquirem habilidades, e desenvolver hábitos de espírito e disposição positiva para a aprendizagem. Como conhecimento, tais pedagogias requerem um entendimento do cognitivo, social, e teorias de desenvolvimento da aprendizagem e como se aplicam aos estudantes na sala de aula. (Tradução nossa)

Então o PK é um conhecimento amplo que envolve não somente o conhecimento de técnica, métodos de ensino, mas também exige o entendimento do que o professor está ensinando, ou seja, com quais objetivos ensina determinado conteúdo, também um cuidado com a gestão da sala de aula e avaliação para efetivamente saber se os resultados foram positivos no que se refere à aprendizagem e a todo o processo de ensino. Então, esse conhecimento envolve uma preocupação desde o ensino até a aprendizagem possível de se adquirir em uma aula.

No entanto, quanto aos métodos de ensino, ou seja, como ensinar o conteúdo proposto, o professor se depara com uma diversidade grande de recursos, entre eles os recursos tecnológicos, para serem utilizados nessas aulas. Segue abaixo, o nosso entendimento acerca de teorias do que seria necessário conhecer sobre algumas tecnologias, mais especificamente, as TIC. Esse saber tecnológico será definido nesse trabalho como Conhecimento Tecnológico.

1.2.3. Conhecimento Tecnológico (TK)

Antes de iniciar a análise acerca do conhecimento tecnológico dos professores, é necessário deixar claro o se entende hoje como sendo tecnologia e suas relações com a sociedade e com a Educação.

Para Bueno (1999), é necessário entender o que é técnica para assim poder descrever o que é entendido como tecnologia nos dias atuais. Para a autora, nos povos primitivos a técnica era confundida com arte, especificamente nos povos gregos que a definiam como *techné*. Vargas (1994 apud Bueno, 1999, p. 81) explica o que era especificamente essa *techné* grega:

era uma atividade cujo interesse estava em resolver problemas práticos, guiar os homens em suas questões vitais, curar doenças, construir instrumentos e edifícios, etc. As “*techné*” gregas eram, em princípios, constituídas por conjuntos de conhecimentos e habilidades transmissíveis de geração a geração. [...] O que, entretanto, designamos hoje, de forma geral, por técnica não é exatamente a “*techné*” grega. A técnica no sentido geral é tão antiga quanto o homem; pois aparece com a fabricação de instrumentos... E essa fabricação já corresponderia um saber fazer: uma técnica.

Ainda para Bueno (1999, p. 82), técnica é entendida como não sendo somente um “conjunto de instrumentos, equipamentos, máquinas, processos e atividades humanas, ela inclui também, um sistema de símbolos, através dos quais a natureza é vista como algo manipulável, segundo decisões humanas.” Dessa forma a técnica é tão antiga quanto o homem, pois o homem primitivo já produzia instrumentos para sua sobrevivência, agindo na natureza e transformando-a.

Assim, a técnica com a Ciência Moderna, que teve seu nascimento no Renascimento, se transforma na tecnologia como a conhecimentos hoje, com uma aliança entre ciência e técnica.

[...] a tecnologia, mutualismo da técnica com a Ciência Moderna, consistirá também em um conjunto de atividades humanas, associadas a um sistema de símbolos, instrumentos e máquinas visando à construção de obras e à fabricação de produtos, segundo teorias, métodos e processos desta Ciência. Porém, o termo tecnologia já surge nos gregos e muito é confundido com a *techné*, mas apenas no século XVII, é que esta surge como, a entendemos hoje (BUENO, 1999, p. 83).

Ainda para a autora

É assim como uma ciência que entendemos a tecnologia, o que antes para muitas sociedades medievais, greco-romana ou mesmo primitivas entendia-se como técnica. Com a ciência moderna, que é uma parte da cultura dos povos modernos, com a religião, a arte, a literatura, desenvolve-se o conhecimento científico, a teoria e a técnica. A essa técnica, que assume fundamentos científicos, direcionados para o contexto de trabalho, é que podemos denominar de tecnologia. [...] A tecnologia, é assim, um processo contínuo através do qual a humanidade molda, modifica e gere a qualidade de vida. (BUENO, 1999, p. 87)

As inovações dessa tecnologia, para Carvalho (1997), foram derivadas basicamente do capitalismo, que surgiu como um novo modo de produção no final do século XVIII e início do século XIX, e derivado disso, surgiu também um novo tipo de sociedade, uma sociedade tecnológica. Para Coll e Monereo (2010), estamos presenciando há algumas décadas a uma nova forma de organização econômica, que admite novas formas de trabalho, comunicação, relacionamento, aprendizagem, pensamento, ou seja, novas maneiras de viver, identificada como Sociedade da Informação (SI) e essa sociedade se sustenta, basicamente, no desenvolvimento das tecnologias durante a segunda metade do século XX.

Então quanto maior a força produtiva, maior o desenvolvimento tecnológico. Daí, as inovações tecnológicas estão relacionadas com progresso, visto que essas tecnologias vêm para transformar a vida do homem em momentos mais fáceis, confortáveis e agradáveis, melhorando sua qualidade de vida.

Assim é possível atribuir mais uma conceituação acerca da tecnologia: “Tecnologia significa assim, o elemento que propicia não só o avanço da sociedade, mas também determina suas condições de desenvolvimento, inclusive no desenvolvimento da tecnologia.” (Carvalho, 1997, p. 2). Então é importante não vê-la isolada e sim dentro de um contexto social. Ou seja, ver a tecnologia e sociedade em uma relação dialética.

Assim na mesma medida que não se pode falar em tecnologia sem considerar as transformações sociais que estão ao mesmo tempo provocando e favorecendo seu desenvolvimento, também não se pode analisar a sociedade sem que se leve em consideração as transformações tecnológicas que estão ocorrendo dentro dela. [...] as transformações que ocorrem num deles altera, reciprocamente, o outro. (CARVALHO, 1997, p. 2)

Concordando com essas conceituações, podemos notar que sem o ser humano não existe processo tecnológico. Além disso, é fundamental conhecer sobre tecnologia para poder atuar na sociedade em que é cada vez mais constante o uso de tecnologias em ambientes de trabalho. Para Coll e Monereo (2010), de todas as tecnologias já desenvolvidas pelos seres humanos, nessa nova era da informação, profissionais utilizam, cada vez com maior frequência as tecnologias relacionadas com a capacidade de representar e transmitir informação, as TIC, em seu trabalho cotidiano.

Miskulin et al. (2006, p. 3), entendem as TIC como

As tecnologias requeridas para o processamento, conversão, armazenamento, transmissão e recebimento de informações, bem como, o estabelecimento de comunicações pelo computador. A terminologia: TIC resulta da fusão das tecnologias de informação, antes referenciadas como Informática e as Tecnologias de Comunicação, referenciadas anteriormente como telecomunicações e mídia eletrônica. As TIC envolvem a aquisição, o armazenamento, o processamento e a distribuição da informação por meios eletrônicos e digitais, como rádio, televisão, telefone e computadores, entre outros.

E sua importância se deve à diversidade de recursos para transmitir uma informação. Assim,

As TIC têm sido sempre, em suas diferentes fases de desenvolvimento, instrumentos para pensar, aprender, conhecer, representar e transmitir para outras pessoas e para outras gerações os conhecimentos adquiridos. [...] Todas as TIC repousam sobre o mesmo princípio: a possibilidade de utilizar sistemas de signos - linguagem oral, linguagem escrita, imagens estáticas, imagens em movimento, símbolos matemáticos, notações musicais, etc. - para representar uma determinada informação e transmiti-la. (COLL e MONEREO, 2010, p. 17)

Em consonância com o já citado anteriormente, com a introdução, disseminação e apropriação das TIC, a utilização da informática e de automação dos meios de produção e serviços tem aumentando constantemente, o que exige novas

ações humanas que se adéquem a essa questão social.

Com o avanço tecnológico, as inovações utilizam cada vez menos o trabalho humano, especialmente com relação aos cidadãos que não tem o conhecimento das TIC, pois à medida que dispensa trabalhadores que não possuem esses conhecimentos necessários, abre portas para aqueles que detêm esses conhecimentos específicos, sendo um deles o conhecimento tecnológico e esse conhecimento para Miskulin (1999, p. 40) quanto às TIC

devem propiciar ao sujeito o poder pleno de expressão crítica, criativa e consciente na busca de uma integração digna e justa na sociedade. [...] devem possibilitar mecanismos para que os indivíduos se desenvolvam e se integrem plenamente no mercado de trabalho e na sociedade.

Parte dessa ideia também é defendida por Bueno (1999, p. 89), que considera que o conhecimento tecnológico dá suporte à nossa vivência no meio social nessa era da informação e “isso podemos relacionar com a Educação, e conseqüentemente com as técnicas adotadas para a produção de tal conhecimento, embasadas numa ciência, num saber científico, transformando em trabalho produtivo ou tecnologia.” (BUENO, 1999, p. 89).

Por meio da educação, os indivíduos podem ter acesso a conhecimentos tecnológicos que lhes são úteis não somente para o trabalho, mas adequados também, à sua realidade social. Dessa maneira, temos o conhecimento tecnológico como sendo inseparável das questões e dos meios sociais e entendendo a escola como uma esfera social, deve-se considerar que não faz sentido não utilizar as TIC nas salas de aula, visto que essas tecnologias estão sendo cada vez mais utilizadas em outras esferas sociais. Dessa forma, se torna também responsabilidade da escola possibilitar aos estudantes conhecimentos tecnológicos básicos, como saber operar com computadores, por exemplo, que serão essenciais para sua convivência social.

Esse cenário coloca como função da Educação e da escola uma nova formação do cidadão, o que torna necessário, uma reflexão sobre a relação do Ensino de todas as disciplinas, inclusive a matemática, com a tecnologia.

Esse impacto da tecnologia, cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigirá do ensino de Matemática um redirecionamento sob uma perspectiva curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidade e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento. (BRASIL, 1998, p. 41)

Não podemos nos omitir ao fato de que as TIC são essenciais para a formação do cidadão atuante na sociedade de hoje. Porém, para Garcia (2002, p. 20), para utilizar as TIC é necessário repensar estratégias de ensino, pois não adianta simplesmente introduzir essas tecnologias sem um planejamento e sem saber as vantagens e limitações que apresentam para o Ensino de determinado conceito. Devemos considerar que a tecnologia não pode ser utilizada na educação sem planejamento e que

[...] a adesão á utilização de novas tecnologias deve sempre resultar de um processo de reflexão sobre seu significado, seu impacto e seus efeitos, pois somente incorporar novos meios, ferramentas e instrumentos nas escolas não assegura inovação pedagógica. (GARCIA, 2002, p. 20)

Dessa forma é necessário que repensemos na maneira que as TIC estão sendo utilizadas na educação. Para um planejamento quanto à utilização das TIC, ou seja, para esse agir pedagógico, é necessária a preocupação e o conhecimento sobre quais recursos serão utilizados para ensinar determinado conteúdo a fim de se atinja os objetivos de uma aula. Esse conhecimento é o que é definido como Conhecimento Tecnológico ou *Technological Knowledge* (TK).

O TK é “o conhecimento sobre tecnologias padrão, tais como livros, giz e quadro-negro, e tecnologias mais avançadas, tais como a Internet e vídeo digital.” (MISHRA e KOEHLER, 2006, p. 1027. Tradução livre). Para os autores, esse conhecimento envolve também o conhecimento de tecnologias específicas. Por exemplo, no caso das Tecnologias da Informação e Comunicação, TIC, é necessário conhecer sistemas operacionais, bem como ter o conhecimento de *softwares* e saber utilizar suas ferramentas e operar com elas como processadores de texto, planilhas, navegadores de internet, email, salvar, copiar e colar arquivos, saber

instalar e remover programas, entre outros conhecimentos básicos dessas tecnologias específicas.

E além desse conhecimento, a tecnologia se evolui em uma velocidade rápida. “Como a tecnologia está mudando continuamente, a natureza do TK precisa mudar com o tempo também.” (MISHRA e KOEHLER, 2006, p. 1027-1028. Tradução livre). Com relação às mudanças, é necessário que professores aprendam e se adaptem às TIC de acordo com a disciplina que lecionam, para que possam encontrar tecnologias que se adéquem ao seu conhecimento pedagógico e ao conteúdo que pretende ensinar com qualidade. Diante dessa necessidade em relacionar o CK, o PK e o TK, é que foi elaborado o modelo TPACK, que relaciona esses saberes.

De acordo com a definição desses três saberes que são importantes para o Ensino, se faz necessário pensar não mais na visão isolada dos mesmos, e sim na relação entre os três, e especificamente, em como o saber tecnológico tem se relação com o pedagógico e do conteúdo. Uma definição dessas relações será descrita no próximo capítulo.

2. O MODELO TPACK

Apesar da inserção das TIC em diversas áreas como na do trabalho, por exemplo, para Mishra e Koehler (2006), em escolas essa inserção não tem ocorrido com a intensidade que ocorre em outras esferas sociais. Um dos principais problemas tem sido olhar para as TIC somente com possibilidade de utilização em casos particulares como, por exemplo, em uma aula de geometria utilizando um *software*, e apesar da importância de se pensar em maneiras específicas de sua utilização, é necessário pensar nas TIC em diversos contextos.

Para os autores a base de estudo para formação de professores antes dos estudos de Shulman (1986) era focada somente no que o professor conhece, ou seja, no conhecimento do conteúdo que possui. Após essa primeira visão esse foco no conhecimento do conteúdo mudou, e passou a considerar também as questões pedagógicas. Porém, o conteúdo e a pedagogia eram vistas de forma isolada. Para acabar com essa visão isolada do conhecimento do conteúdo e pedagógico, foi proposto por Shulman (1986), citado pelos autores, a noção de PCK, *Pedagogical Content Knowledge*, Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, que consistia em ver conteúdo e pedagogia relacionados entre si, ou seja, após a interpretação do conteúdo, o professor obtém maneiras diferentes de ensinar esse conteúdo e torná-lo compreensível pelos estudantes de acordo com suas habilidades e seu interesse por aquele conteúdo.

Porém o que temos hoje, de novo, com relação às ideias de Shulman é que temos com intensidade cada vez maior o uso de uma diversidade grande de tecnologias. E para Mishra e Koehler (2006) embora tenha professores que não tenham adquirido e utilizado essas tecnologias por alegarem falta de tempo, falta de apoio ou mesmo medo pelas mudanças, a perspectiva é que essas tecnologias aumentem cada vez mais nas diversas esferas sociais. Além disso, como a evolução desses meios tecnológicos é rápida, é necessário que ocorra sempre uma atualização de quem os utiliza. Dessa forma, como o professor é um profissional que pode utilizar ferramentas tecnológicas, é necessário considerar que o conhecimento tecnológico torna-se um aspecto interessante no conhecimento dos professores.

Como o que já ocorria antes da proposta de Shulman (1986), hoje o que

geralmente tem sido possível observar em discursos sobre tecnologia educacional, é que esse conhecimento tecnológico é visto de forma isolada do conteúdo e da pedagogia. “Isto é, tecnologia é vista como constituindo um conjunto separado de conhecimentos e habilidades que tem de ser aprendida.” (MISHRA e KOEHLER, 2006, p. 1024).

No que se refere a esse isolamento quando se considera a tecnologia informática com relação ao conteúdo e pedagogia, os autores, que consideram que para um bom Ensino é necessário considerar o CK, o PK e o TK de forma relacionada, elaboraram um modelo baseado em algumas discussões sobre a importância da relação entre esses saberes, que ao invés de considerar esses corpos de conhecimento isolados, considera as complexas interações entre eles. Salientando que conteúdo para os autores é entendido como o assunto que deve ser ensinado e aprendido, a pedagogia é o processo e a prática ou métodos de ensino e aprendizagem e por fim as tecnologias que são consideradas comuns (como quadros-negros, por exemplo) e avançadas (como computadores digitais).

Dessa forma, esse modelo se atenta ao fato de que além de considerar cada corpo de conhecimento separado é preciso considerá-los em suas relações: relação do conteúdo com a pedagogia (PCK), relação do conteúdo com a tecnologia (Conhecimento do Conteúdo Tecnológico ou *Technological Content Knowledge*, TCK), relação da pedagogia com a tecnologia (Conhecimento Pedagógico Tecnológico ou *Technological Pedagogical Knowledge*, TPK) e por fim na relação do conteúdo com a pedagogia com a tecnologia, o TPACK.

2.1. Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge, PCK*)

Uma das relações entre os três conhecimentos é a relação do conteúdo com a pedagogia, o PCK, para Shulman (1986) consiste em um conhecimento que vai além do conteúdo em si. Em consenso com essa ideia

Este conhecimento inclui saber quais abordagens de ensino se

ajustam ao conteúdo, e da mesma forma, sabendo como os elementos do conteúdo podem ser organizados para melhoria do ensino. PCK é algo relacionado com a representação e formulação de conceitos, técnicas pedagógicas, conhecimento do que torna os conceitos difíceis ou fáceis de aprender, conhecimento do conhecimento prévio dos alunos, e as teorias da epistemologia. Ele também envolve o conhecimento de estratégias de ensino que incorporam apropriadas representações conceituais a fim de resolver dificuldades e equívocos dos alunos e promover a compreensão significativa. (MISHRA E KOEHLER, 2006, p. 1027. Tradução nossa)

O professor deve então conhecer diferentes metodologias para ensinar determinado conteúdo para que torne esse conteúdo mais fácil de ser aprendido pelos estudantes. Para Shulman (1986, p. 9) “o professor deve ter à mão um arsenal verdadeiro de formas alternativas de representação, alguns dos quais derivam de pesquisas, enquanto outros se originam na sabedoria da prática.”

Então além dos conteúdos por si, envolve o conhecimento dos professores de métodos de ensino que se relacionam com o conteúdo a ser ensinado. Ou seja, o PCK consiste em um conhecimento que relaciona as questões pedagógicas ao conteúdo que deve ser ensinado buscando efetivamente a aprendizagem significativa.

Entre algumas pesquisas que têm sido desenvolvidas para analisar essa interseção proposta no modelo TPACK, o PCK em diferentes contextos, está a de Silva e Carvalho (2005), que investigaram o desenvolvimento do PCK de sexualidade com professoras que trabalham com esse tema em suas aulas. Duarte, Oliveira e Pinto (2010), também investigaram a relação do conhecimento do conteúdo com o pedagógico, porém com o conteúdo de Matemática e indicaram que a falta dessa relação, chamada nessa pesquisa de PCK, ainda é uma questão atual na formação de professores e se propuseram a traçar um panorama histórico dessa relação.

Porém, com a inserção da tecnologia em praticamente todas as esferas sociais, se faz necessário relacionar o conhecimento tecnológico com o conhecimento do conteúdo e pedagógico. E uma dessas relações é definida como Conhecimento do Conteúdo Tecnológico.

2.2. Conhecimento do Conteúdo Tecnológico (*Technological Content Knowledge, TCK*)

O TCK é a relação do conteúdo com a tecnologia, onde é necessário que os professores saibam não somente o conteúdo que ensinam, mas também a maneira pela qual os estudantes podem aprender de maneira mais significativa determinado conteúdo, com a utilização de tecnologias diferenciadas e adequadas a tais conteúdos.

Mishra e Koehler (2006) argumentam que com a utilização de um *software*, por exemplo, é possível mudar a natureza da aprendizagem de determinado conceito, que sem tecnologias específicas ficaria mais difícil obter um nível diferenciado de entendimento (por exemplo, na Matemática, um *software* de Geometria Dinâmica possibilita visualização de figuras espaciais em diferentes ângulos, com três dimensões, que seria mais difícil utilizando somente lápis e papel).

Porém, não basta apenas conhecer o conteúdo tecnológico, é necessário também para os autores citados, saber como trabalhar com essas tecnologias em uma aula, ou seja, é necessário que pensemos na relação da tecnologia com a pedagogia, relação essa definida como Conhecimento Pedagógico Tecnológico.

2.3. Conhecimento Pedagógico Tecnológico (*Technological Pedagogical Knowledge, TPK*)

Esse conhecimento que relaciona o conhecimento pedagógico com o conhecimento tecnológico consiste no “conhecimento da existência de componentes, e capacidades de várias formas de usar tecnologias no ensino e aprendizagem” (MISHRA e KOEHLER, 2006, p. 1028, Tradução livre). Para os autores, outro fato importante no TPK é ter o conhecimento do quanto, determinadas tecnologias específicas podem modificar o entendimento de um determinado conteúdo pelo estudante. Isso implica entender que existem diversas tecnologias de acordo com determinada tarefa, e esse conhecimento também consiste na

capacidade de escolher uma ferramenta específica, elaborar estratégias pedagógicas para seu uso e também ter capacidade de aplicar essas estratégias.

No entanto, para os autores, além das relações duas a duas é possível e necessário relacionar também os três conhecimentos.

Assim, o nosso modelo de integração da tecnologia no ensino e aprendizagem argumenta que o desenvolvimento de um bom conteúdo requer um cuidadoso entrelaçamento de todas as três principais fontes de conhecimento: tecnologia, pedagogia e conteúdo. O núcleo de nosso argumento é que não há uma única solução tecnológica que se aplica para cada professor, cada curso, ou a cada visão de ensino, qualidade de ensino requer o desenvolvimento de uma compreensão das variações das complexas relações entre tecnologia, conteúdo e pedagogia, [...]. Integração da tecnologia no ensino produtivo precisa considerar todas as três questões não isoladamente, mas sim dentre das complexas relações no sistema definido por três elementos-chave. (MISHRA e KOEHLER, 2006, p. 1029. Tradução nossa)

A Figura 1 ilustra o modelo proposto por esses autores e a interseção dos conhecimentos necessária para um ensino de qualidade.

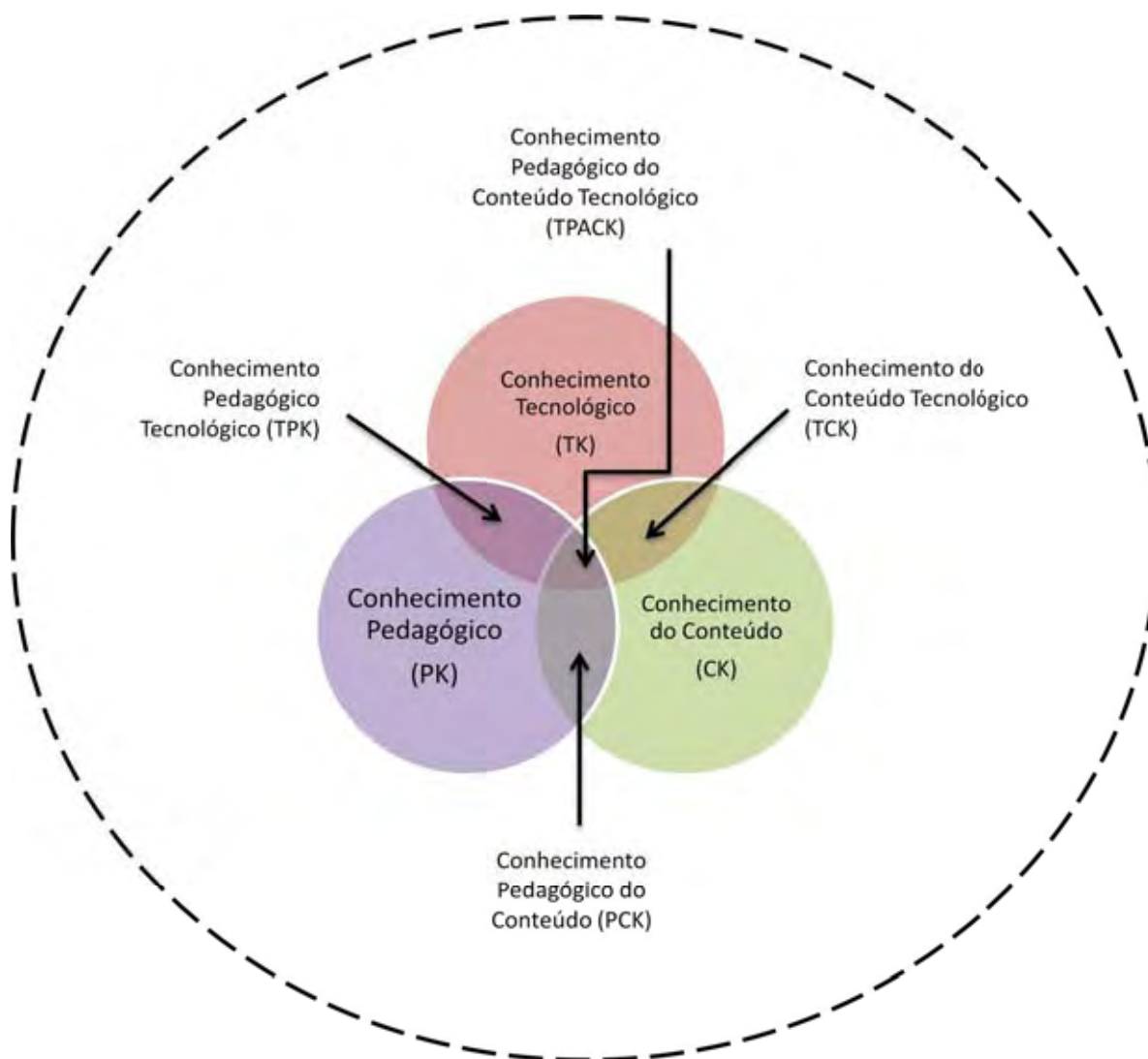


Figura 1: Modelo proposto por Mishra e Koehler (2006), o TPACK¹

De acordo com esse modelo, o bom Ensino só pode ser realizado por profissionais que conheça os três campos do conhecimento e ainda o TPACK é uma forma de conhecimento que professores podem utilizar em qualquer momento que estão ensinando. Além desse aspecto, como esses conhecimentos se relacionam, à medida que um deles se modifica é também necessário que se repense os demais conhecimentos.

Do exposto acerca desse modelo é que se estrutura a análise dessa

¹ Fonte: Adaptado de MISHRA, Punya, KOEHLER, Matthew J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record, v. 08, n. 6, p. 1017-1054, jun. 2006.

pesquisa, visto que o objetivo é obter características de como tem ocorrido essas relações estabelecidas no TPACK com professores da rede pública de educação na Educação Básica. Porém a intenção nesse trabalho é analisar essas relações em professores de diferentes gerações, que por esse fato, possuem diferentes características. O próximo item, então, é destinado a explicitar quais são essas gerações e as características decorrentes de cada uma.

3. GERAÇÕES PRÉ E PÓS A ERA DIGITAL

Para Eline Kullock (2010), presidente do Grupo Foco e especialista na denominada Geração Y, uma geração caracteriza um conjunto de indivíduos que nasceram em uma mesma época, cuja vivência foi influenciada por determinado contexto histórico, que conseqüentemente determina o comportamento desses indivíduos e causa impactos na evolução da sociedade.

Prensky (2001) considera que os indivíduos que nasceram no mundo digital, ou seja, cercados pelo uso de computadores, videogames, tocadores de música digitais, filmadoras, telefones celulares, e todos os outros brinquedos e ferramentas da era digital, chamados de Nativos Digitais, possuem uma maneira distinta de se relacionar com o mundo, seja no trabalho ou na escola ou ainda nas questões de relacionamentos, comparados com aqueles indivíduos que aprenderam posteriormente a usar ferramentas de mundo digital, chamados de Imigrantes Digitais.

Para esse autor, os Nativos Digitais são todos “nativos” da linguagem digital dos computadores, videogames e da Internet, o que faz com que tenham, como parte de suas vidas, jogos de computador, e-mail, Internet, telefones celulares, mensagens instantâneas, entre outros recursos oriundos desse mundo digital.

Já os Imigrantes Digitais, apesar de não terem nascido em meio desses recursos, em algum momento em suas vidas, tornam-se fascinados e adotam a maioria dos aspectos da nova tecnologia, principalmente para se adaptar ao seu ambiente. Porém, mesmo com o aprendizado dessa nova língua, esses indivíduos mantêm características de seu passado, deixando grande parte dessa nova linguagem como segundo plano, ou seja, usando tecnologias que já existiam em sua época inicialmente, ao invés de tecnologias surgidas no decorrer de suas vidas.

E esse se torna um problema para Prensky (2001) no que equivale à educação, pois os estudantes mudaram radicalmente e os professores, geralmente Imigrantes Digitais, acabam falando uma língua ultrapassada para ensinar uma população que fala uma língua inteiramente nova.

Os Nativos Digitais costumam receber informações de forma rápida, preferem

ler gráficos antes de textos, são multi-tarefa, preferem acesso aleatório (como hipertexto), conseguem melhores desempenhos quando ligados em rede e prosperam quando gratificados e recompensados. Já os Imigrantes Digitais têm pouco apreço por estas novas habilidades que os nativos adquiriram na interação e prática, visto que os Imigrantes Digitais costumam ensinar lentamente, passo a passo, uma coisa de cada vez, individualmente.

Muitas críticas foram feitas a essas definições de Prensky (2001), dentre elas, que o autor acabou por não considerar que muitos jovens não possuem acesso a tantos recursos do mundo digital e também não é possível presumir que todos os jovens que se enquadram dentro da chamada geração dos Nativos Digitais usam a tecnologia para apoiar e melhorar sua aprendizagem, enquanto que outros, independente da idade, usam essa tecnologia, mas reconhecendo as vantagens dessa tipologia e atendendo as finalidades de hoje, White e Corny (2011) propuseram uma alternativa para as ideias de Nativos e Imigrantes Digitais, que classificou como residentes e visitantes digitais.

Muitas mudanças ocorreram quanto ao uso da Internet nos últimos anos. Desde 1997 a Internet foi basicamente usada como meio eficaz de busca e coleta de informação. Porém, o aumento dos sites de rede social está transformando a natureza dos relacionamentos, cidadania e também da aprendizagem.

A dimensão social da computação trouxe uma mudança de paradigma na experiência de muitas pessoas sobre o uso do computador, bem como influenciou a sua atitude e motivação para a utilização e finalidade de ligadas as tecnologias digitais. (WHITE e CORNY, 2011)

Com essas mudanças, White e Corny (2011) introduzem a ideia de Visitantes Digitais para se adequar à definição de Imigrantes Digitais de Prensky (2001). Esses Visitantes utilizam as mídias digitais como ferramenta para realizarem uma tarefa, mesmo que a ferramenta escolhida não seja a mais adequada e ficam felizes em cumprir a meta com progressos. Entendem a Web como um conjunto de ferramentas que proporcionam a manipulação de um conteúdo ou que podem ser usadas para atingir determinados objetivos. Não utilizam a Web para pensar ou desenvolver ideias, somente a utilizam como ferramenta ao lado do telefone, de livros, caneta,

papel, então são apenas usuários e não sócios.

Já os Residentes Digitais, para White e Corny (2011), veem a Web como um lugar onde encontram amigos e colegas a quem podem aproximar-se, compartilhar informações sobre sua vida, expressar opiniões. Além de usá-la como ferramenta, também a usam para manter e desenvolver uma identidade digital. Entendem a Web como uma rede de indivíduos que geram conteúdo.

Em contraposição com a crítica a Prensky (2001) que os Nativos Digitais seriam mais tecnicamente hábeis que os Imigrantes, a ideia de Visitantes e Residentes Digitais não considera um mais ou menos eficaz tecnicamente que o outro, nem considera a questão das idades como predominante na determinação de qual grupo os indivíduos se enquadram, pois um indivíduo pode ter uma abordagem dos Residentes em sua vida privada, mas uma abordagem dos Visitantes em seu papel como um profissional ou vice-versa. Então, algumas pessoas podem funcionar inteiramente como Visitantes, por conta própria e outros, Residentes, usar a Internet somente para interação social e nunca para recolha de informações.

Considerando essas divisões em dois grupos de acordo com as características de indivíduos quando levamos em conta o mundo digital, outra subdivisão de acordo com essas características tem sido feitas por autores como Nogueira (2009), Tapscott (2010) definindo algumas gerações, ou seja, grupos tanto considerando a idade das pessoas, fato que as diferencia de acordo com os acontecimentos do período que viveram, mas também analisando a personalidade de cada indivíduo que pode levá-lo a se adaptar facilmente ao seu meio e se enquadrar em um grupo sem considerar sua idade.

Nogueira (2009) aponta a importância de uma geração para as atividades entre indivíduos. “Vistas pelo ângulo das ideias e das formas de inserção reflexiva no mundo, as gerações nos ajudam a desvendar a vida.” (NOGUEIRA, 2009, p. 23)

Tapscott (2010) também concorda com o fato de que a época que os indivíduos nasceram influencia diretamente em suas atividades, tanto na relação entre esses indivíduos como em todas as atividades do ser humano. Para o autor, as gerações caracterizam uma mudança na forma como esses indivíduos pensam, ou seja, como tomam as decisões, fazem escolhas, recebem e transmitem as informações, se relacionam com a família, amigos, como se relacionam e

desenvolvem suas atividades no trabalho, na sociedade e na política.

Levando essas definições em consideração, quando analisamos o trabalho dos professores, é possível encontrar na docência, professores de diferentes faixas etárias, ou que apresentam diferentes características de comportamento, e que trabalham com crianças ou adolescentes em uma faixa etária também distinta e com comportamento tanto para receber como para transmitir informações, também distinto.

Diante deste cenário, uma característica fundamental que devemos levar em consideração nessa análise são as gerações que esses professores se enquadram, pois a geração que esse professor nasceu determina características de seu comportamento na sociedade, e assim, características de seu comportamento em sala de aula principalmente com relação ao seu saber tecnológico e como utiliza essa tecnologia, como já exposto nas ideias de Prensky (2001) e White e Corny (2011).

A seguir serão apresentadas algumas considerações acerca das gerações, que se distinguem quanto às suas características e nomeações de acordo com diferentes culturas. Apesar das várias subdivisões e classificações de acordo com as características dos indivíduos, a opção foi feita por usar as definições dadas por Cardoso (2005), Nogueira (2009), Kullock (2010), Tapscott (2010), que classificam os indivíduos nascidos a partir de 1925, ou dependendo de suas características, em 5 gerações (Veteranos, *Baby Boomers*, X, Y e Z)

3.1. Geração dos Veteranos

Essa geração é caracterizada por Kullock (2010)² por ser a geração dos indivíduos que nasceram entre 1925 e 1945 que viveram na época da 2ª Guerra Mundial, momento de muitas crises econômicas. Por viverem nessa época, os indivíduos que fazem parte dessa geração, geralmente possuem uma postura mais rígida com relação ao seu comportamento e respeitam regras. Podemos notar

² Em: <<http://www.focoemgeracoes.com.br/index.php/quem-sao-os-veteranos/>>. Acesso em 12 ago. 2011.

facilmente características deste aspecto em idosos.

Além disso, é uma geração também conhecida como geração silenciosa e do sacrifício, visto que tiveram que reconstruir grande parte do mundo devastado pelas guerras e crises econômicas. Como características são conservadores, patriotas, organizados, prezam pelo tradicionalismo e preferem estabilidade visto que pelas crises era fundamental se manterem em um emprego.

Quanto às TIC, essa geração presenciou o surgimento e evolução de diversas tecnologias, porém são imigrantes digitais, pois tiveram que aprender como utilizar e se adaptar a essas tecnologias como computadores, celulares, entre outras.

3.2. Geração dos Baby Boomers

Essa geração inclui indivíduos que nasceram após a 2ª Guerra Mundial até, aproximadamente, 1965, momento marcado por grandes evoluções. Viveram na época

da globalização, da ida do homem à lua, do capitalismo e do consumismo. Cultuaram o Rock and Roll, o movimento Hippie, a contestação política e social e os movimentos pela paz. Viveram também a guerra do Vietnã, a ideologia libertária e o feminismo, entre muitos outros movimentos que mudaram a sociedade. (KULLOCK, 2010)³

Para a autora, as pessoas que fazem parte dessa geração, por passarem por momentos de luta por seus direitos, são contestadoras e lutam para conquistar o que julgam ser justo.

Porém, em contraste a essa característica, para Tapscoot (2010), essa foi uma geração que teve a televisão como meio de comunicação de sua cultura, e foram condicionados a receber as informações apresentadas na televisão de forma passiva. Além disso, para adquirirem uma informação, costumam ter uma ordem de

³ Em <<http://www.focoemgeracoes.com.br/index.php/voce-conhece-os-baby-boomers/>>. Acesso em 30 ago. 2011

raciocínio, sempre do início ao fim. Começam a leitura de uma informação em uma página na internet, por exemplo, desde o título, até o final da informação, nessa ordem, e também se sentem incomodados com a variedade de meios de fazer algo, característica que influencia na maneira que expõe também as informações.

De acordo com essas características comentadas pelo autor, um indivíduo dessa geração, pode expor uma informação na mesma sequência que a compreende e consideram a diversidade de meios para apresentar algo, como um estorvo.

Quanto às tecnologias mais expressivas no período que caracteriza essa geração, surgiram os computadores digitais. Porém esses computadores não eram utilizados na escola e nem mesmo como meio de comunicação.

3.3. Geração X

Essa geração possui indivíduos nascidos, aproximadamente, entre 1965 e 1981. Para Cardoso (2005), essa geração viveu em uma época de grande mudança cultural, devido aos movimentos das décadas de 60 e 70. É uma geração que presenciou

as transformações da imagem da mulher, com o feminismo; a liberação sexual; as modificações na estrutura da família; a entronização do modo jovem de ser como estilo de vida; a flexibilização das hierarquias e da autoridade; a construção de novas relações entre o adulto e o jovem e o adulto e a criança; a criação de um novo imaginário da fraternidade; a introdução do “novo” na política; a emergência das questões ecológicas como se fossem também políticas (Cardoso, 2005, p. 93)

Além dos indivíduos dessa geração terem passado por essas mudanças, para Eline Kullock, essa geração teve que se conformar com um padrão de vida mais realista e consumista, vivendo em um mundo fora das perspectivas ilusórias.

Nogueira (2009, p. 23) também cita características dessa geração. Um dos principais aspectos importantes da Geração X, é que o comportamento e as

vivências dos indivíduos dessa geração espalharam “estilos de viver e pensar, certos nódulos ideais, modos de se pôr na vida, fazer política, ir ao teatro ou ao cinema, organizar uma biblioteca, fixar uma maneira de amar e constituir família.”.

Ainda para esse autor, essa geração “Atracou-se com a resistência à ditadura e a transição democrática, com a luta armada e a luta eleitoral, jogou-se nos espaços da intransigência e da negociação, construiu instituições.” (Ibidem, p. 26). E além de participar desses acontecimentos, os indivíduos dessa geração puderam também interferir neles e protagonizá-los.

Com essas concepções, temos basicamente para essa geração características predominantes: a busca da liberdade para poder se expressar, a vontade de se revolucionar e também a luta pela liberdade sexual. Além disso, no que se refere às TIC, essa geração presenciou o surgimento dos computadores pessoais e outras tecnologias como as calculadoras eletrônicas.

3.4. Geração Y

Nos Estados Unidos, essa geração é caracterizada por indivíduos nascidos entre 1981 e 1990. Também conhecida como Geração Internet por autores como Tapscot (2010), ou para Lima (2010) e Prensky (2001) de Geração dos Nativos Digitais. Para Kullock (2010), especialista nessa geração, “essa é uma geração que adora *feedback*, é multitarefa, sonha em conciliar lazer e trabalho e é muito ligada em tecnologia e novas mídias.”⁴.

Entre alguns pontos positivos dessa geração está o fato de não terem medo de dizer o que pensam e de confrontar ideias, rapidez para tomar decisões, compartilhamento de informações, não têm medo de errar, capacidade de lidar com vários assuntos ao mesmo tempo e aprendizado em conjunto. Entre alguns pontos negativos estão: dificuldade na concentração, dificuldade em algumas normas de organização, baixa resistência em se frustrar, dificuldade de ouvir coisas negativas sobre suas atitudes e baixo índice de autoconhecimento.

⁴ Em: <<http://www.focoemgeracoes.com.br/index.php/afinal-o-que-e-geracao-y/>>. Acesso em: 10 set. 2011.

Por ser ligada em tecnologia, essa geração alterou as formas de comunicação em casa, no trabalho e com os amigos. Também tiveram benefícios por nascerem em um momento economicamente favorável e tiveram liberdade de expressão que foi revolucionária na comparação com outras gerações.

Outra característica dessa geração, para Lima (2010) é que os indivíduos que dela fazem parte, não somente usam equipamentos eletrônicos para brincar, se divertir, mas também os utiliza em suas atividades domésticas, escolares e sociais e além dessa utilização, não é uma geração que simplesmente utiliza esses recursos, mas o que se pode notar é que

Não é a relação com as máquinas que torna os Nativos Digitais diferentes, mas o entendimento da lógica do aplicativo (software) que está dentro do equipamento. Ela é completamente diferente da lógica mecânica, que disponibiliza apenas uma forma para conseguir que o aparelho execute o que desejamos. Os aplicativos possibilitam vários caminhos para o mesmo resultado, desenvolvendo o entendimento de que não existe uma única resposta para cada situação. (Ibidem, p. 78)

Ainda para essa autora, os diferentes tipos de *softwares* levaram essa geração a utilizar mais o método de aprendizagem pela tentativa ou erro, pois esses recursos digitais não quebram como brinquedos físicos, possibilitando essa alternativa. Esse fato reduz o medo de errar. No que se refere às características pedagógicas específicas, essa geração apresenta

aceitação da diversidade, pois o contato entre as pessoas se dá sem identificação imediata de idade, gênero, raça e religião; aprendizagem globalizada, pois pode discutir e pesquisar temas no mundo todo, com grande velocidade e praticidade; aprendizagem coletiva, de modo que os recursos e as competências sejam compartilhados; uma nova forma de trabalhar, pautada pela curiosidade, autoconfiança, rebeldia, inteligência, foco, adaptabilidade, autoestima e orientação global, além do domínio das ferramentas digitais. (LIMA, 2010, p. 79)

Tapscot (2010), também especialista na geração Y, caracteriza a que chama de Geração Internet com oito normas:

1. Liberdade de escolha e expressão: dentre as escolhas, os indivíduos dessa geração gostam de escolher onde e como trabalhar e costumam integrar a vida social e doméstica à profissional, então se algo não agrada, não pensam muito para trocar de emprego, fato que é notado levando em consideração que o tempo médio de permanência no mesmo emprego é de 2,6 anos, levando em consideração que estão sempre à busca de oportunidades mais atraentes. Também gostam de escolher onde e como estudar. Uma aula tradicional, em um lugar e horário marcado, sem diversificação, na qual são passivos no processo de adquirirem informação, acaba se tornando uma situação inapropriada para um indivíduo dessa geração aprender algo. Como meio de fugirem de situações tradicionais como essa, usam a tecnologia. Outro fator nessa norma é com relação à expressão, adoram variedade, e por gostarem de liberdade de expressão, são mais espertos, rápidos e tolerantes com relação à diversidade.

2. Customização: um indivíduo dessa geração gosta de seus pertences com a “sua cara”, adoram personalizar seus objetos pessoais. Eles cresceram tendo tudo o que querem, quando e onde querem, e por esse motivo, gostam que tudo se adapte aos seus interesses, necessidades e desejos pessoais.

3. Escrutínio: por terem as informações acessíveis, são investigadores e não apenas observam, mas perguntam, discutem, criticam, interagem com as mídias. E com relação a produtos gostam das informações disponíveis facilmente para o acesso.

4. Integridade: com relação aos compromissos, procuram ser responsáveis, respeitosos, transparentes e em suas atitudes procuram sempre ser honestos e fiéis.

5. Colaboração: gostam de colaborar não somente com relação aos relacionamentos, mas também no que se refere às questões profissionais. Gostam, por exemplo, de participar na elaboração de um produto, ou em qualquer situação profissional. Com relacionamentos, procuram sempre se comunicar com os amigos. Então, se gostaram de um produto ou de uma notícia em um jornal ou outros meios de comunicação, ou ainda se descobriram uma tecnologia nova, adoram contar aos amigos as novidades, que por sua vez, acreditam fielmente nas informações.

6. Entretenimento: buscam diversão no trabalho, na educação e na vida social. No trabalho, se esses indivíduos tiverem um tempo para diversão, o trabalho pode ser muito mais produtivo do que ficar horas desenvolvendo algo sem interrupções. E

também com relação aos produtos que utilizam, consideram muito mais interessante se estão se divertindo com o produto do que sua própria funcionalidade.

7. Velocidade: por viverem em uma época onde tudo está mudando muito rápido e as informações estão disponíveis a todo tempo, velozmente e a nível mundial, são indivíduos impacientes que adoram velocidade. Esse fato é notável em jovens que, por exemplo, ficam impacientes na espera da resposta de um e-mail, e preferem as mensagens instantâneas por terem um retorno mais rápido.

8. Inovação: gostam de inovar em todos os aspectos. Especialmente no trabalho, querem um local inovador e criativo. Esta inovação estabelece uma rejeição na hierarquia tradicional, no comando e controle. Querem um local de trabalho que tenham a colaboração de toda a equipe e que seja aberto à criatividade.

Essas são as principais características definidas por especialistas na Geração Y, porém no Brasil, Lima (2010) seleciona os indivíduos dessa geração como nascidos a partir de meados da década de 90, pois equipamentos eletrônicos como computadores e outros recursos digitais como *softwares* teve uma chegada tardia no Brasil. Dessa forma, não existem no sentido americano desse termo, professores que pertencem à Geração Y.

No entanto, de acordo com a autora, chamamos de forma equivocada de Geração Y, indivíduos que não conheceram a ditadura, a inflação, e enfrentaram o aumento do desemprego e da violência. Por esses fatores, esses indivíduos sofreram forte influência a estudar, passar em vestibulares, para conseguir um bom emprego. É uma geração que procura se especializar, que “desenvolveu traços de individualismo, competição, pressa e impaciência.” (LIMA, 2010, p. 76-77).

São pessoas que cresceram com jogos educativos não digitais, videogames e brinquedos físicos, mas que devido à pressão pessoal por conseguir campos melhores na questão profissional, exercem pressão nas instituições que trabalham, com algumas especializações no que se refere a recursos digitais mais recentes.

Com relação à tecnologia, essa geração para Lima (2010) teve baixo nível de imersão digital, tendo uma infância povoada de brinquedos físicos, jogos educativos não digitais e alguns videogames, visto que essa autora classifica essa geração com sendo alguns dos Imigrantes Digitais nas definições de Prensky (2001). Porém, vivenciaram o surgimento da Internet aberta, redes de computadores, multimídia. E

com a Internet, a partir dessa geração, os computadores passaram a ser utilizados como meio de comunicação.

3.5. Geração Z

Para Ladeira (2010) citando Shah (2009), se enquadram nessa geração as pessoas nascidas após 1991, ou mais especificamente para Kullock (2010), os nascidos após 1995 que é o intervalo de tempo que foi considerado nessa pesquisa. Nas definições de Prensky (2001) são os denominados Nativos Digitais que cresceram com forte influência de mídias digitais, especialmente da Internet.

Esta geração se formou através da internet, telefones celulares, computadores, *iPods* e videogames, televisores e vídeos em alta definição, por isso são conhecidos como geração “zapear”. Este fato demonstra outra característica da Geração Z, que são os problemas de interação social, e mostra também que o seu comportamento é orientado por um número grande de informação, pois tudo que acontece é noticiado em tempo real. (LADEIRA, 2010, p. 189)

Além da Internet rápida, a computação passou a ser móvel e ubíqua, e essa geração vivencia um momento de convergência de mídias.

Porém, para Kullock (2010), só é possível definir uma nova geração quando ocorre uma mudança no modelo mental dos indivíduos e ainda não é possível identificar uma diferença entre os jovens da década de 80 e os jovens que nasceram a partir de meados da década de 90, então nesse caso, a Geração Z ainda não pode ser considerada efetivamente uma nova geração e apenas uma continuação da Geração Y. A autora acredita que, talvez, essa futura geração, que poderá ser denominada Geração Z, poderá ser definida a partir de modelos mentais que valorizem e respeitem mais as questões ambientais, que não é o foco central da geração Y.

A Tabela 1 apresenta um resumo sobre o período que determina a geração, bem como as principais influências, características de cada uma e tecnologias mais

expressivas em cada época.

Tabela 1: Gerações e suas características

GERAÇÃO	PERÍODO	PRINCIPAIS INFLUÊNCIAS	CARACTERÍSTICAS	TECNOLOGIAS MAIS UTILIZADAS
Veteranos	1925-1945	Crises Econômicas	Postura rígida	Presenciaram o surgimento e evolução das TIC, anos após seu nascimento
			Conservadores	
			Presam pelo tradicionalismo	
			Patriotas	
			Respeitam regras	
<i>Baby Boomers</i>	1946-1965	Revoluções Sociais	Lutam por seus direitos e objetivos	Computadores digitais
			Contestadores	
			Passivos ao adquirir uma informação	
			Recebem informações sempre com a mesma lógica, do início ao fim	
			Incomodam-se com a variedade ou meio de fazer algo	
X	1966-1980	Contracultura	Possuem liberdade de expressão sexual	Calculadoras digitais e computadores pessoais
			Provocam revoluções	
Y	1981-1995	Internet	Liberdade de escolha e expressão	Multimídia, redes de computadores, Internet aberta, computadores utilizados como meio de comunicação
			Customização	
			Escrutínio	
			Integridade	
			Colaboração	
			Entretenimento	
			Velocidade	
			Inovação	
			Adoram <i>feedback</i>	
			São multitarefas	
			Atenados à tecnologia	
			Conhecem a lógica de funcionamento de instrumento tecnológicos	
			Ágeis ao tomar decisões	
Dificuldade de concentração, organização e em ouvir coisas negativas a seu respeito				
Facilidade de frustração				
Z	A partir de 1995	Preocupações com meio ambiente	Semelhantes às características da geração Y, porém ainda não bem definidas	Computação móvel e ubíqua, internet rápida, convergência de mídias

Ainda na Tabela 1 observamos que existem duas gerações, a dos Veteranos e dos *Baby Boomers*, pré Era Digital, que não viveram influências dessa nova era. Uma das gerações, a X, é migrante, pois vive em meio a essa grande diversidade tecnológica atual e precisa se adequar a esses novos recursos especialmente no trabalho. E também é possível observar duas gerações pós Era Digital, a Y e a Z, que sofreram influências diretas desse avanço tecnológico e por esse fato, possuem um modo diferenciado de entender e utilizar essa tecnologia.

Todas essas gerações e características serão utilizadas nessa pesquisa tanto na identificação da geração que cada professor pertence, bem como nas discussões que serão realizadas sobre as relações do TCK e TPK com esses professores de Matemática, observando essas gerações.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo descreveremos as questões metodológicas dessa pesquisa, bem como quem são os sujeitos, quais os critérios pela escolha desses sujeitos de acordo com a geração que pertencem e como foi feito o diagnóstico acerca de como se dá e quais as características da relação dos saberes do conteúdo, pedagógico e tecnológico considerando a geração que professores pertencem.

4.1 Aspectos norteadores

Para guiar a investigação dessa pesquisa cujo objetivo foi desenvolver uma compreensão de como se dá, e quais são as características em relacionar os saberes do conteúdo, pedagógicos e tecnológicos por parte dos professores, dependendo da geração que pertencem, foi estabelecida uma sequência metodológica que buscou os resultados a serem obtidos.

De acordo com as características dessa pesquisa e também do objetivo, foi escolhida a abordagem quantitativa que consiste em

[...] um meio para testar teorias objetivas, examinando a relação entre variáveis. Tais variáveis, por sua vez, podem ser medidas tipicamente por instrumentos, para que os dados numéricos possam ser analisados por procedimentos estatísticos. [...] têm suposições sobre a testagem dedutiva das teorias, sobre a criação de proteções contra vieses, sobre o controle de explicações alternativas e sobre a sua capacidade para generalizar e para replicar os achados. (CRESWELL, 2010, p. 26-27)

Ainda quanto à pesquisa quantitativa, Creswell (2010, p. 178) citando Babbie, 1990, diz que seu objetivo é obter conclusões sobre as hipóteses formuladas no estudo “a partir de uma amostra para uma população, para que possam ser feitas inferências sobre algumas características, atitudes ou comportamentos dessa população.”.

Os dados coletados na pesquisa quantitativa geralmente são resultados

numéricos e estatísticos, e entende-se por dados “alguma coisa dada ou aceita como dada, da qual se podem fazer inferências.” (KELINGER, 1979, p. 28). Então, nessa pesquisa, foram coletados dados estatísticos, numéricos, que possibilitaram a obtenção de conclusões e as inferências realizadas.

As pesquisas quantitativas basicamente possuem duas estratégias: as experimentais e não experimentais (como a pesquisa de levantamento, pesquisa correlacional, entre outras), que de acordo com Kelinger (1979), a principal diferença entre essas duas estratégias de pesquisa se encontra na natureza da variável. Enquanto que na pesquisa experimental, separa-se a amostra em dois ou mais grupos dos quais se trabalha de maneira distinta com cada um desses grupos, possibilitando diferentes manipulações de variáveis, na pesquisa não experimental, essa manipulação de variáveis não ocorre.

Um dos pontos fortes da pesquisa não experimental é que

[...] *estamos mais perto das variáveis hipoteticamente “reais” e, como consequência, temos maior validade externa* (possibilidade de generalizar os resultados a outros indivíduos e situações cotidianas. (SAMPIERI, COLLADO e LUCIO, 2006, p. 239, grifo do autor)

As pesquisas não experimentais se subdividem em transversais e longitudinais. Para os autores citados acima, a principal diferença entre essas classificações se refere ao número de vezes que os dados serão coletados. Nos modelos de pesquisa transversal, os dados são coletados em um só momento, enquanto que nos longitudinais, o objetivo é analisar mudanças ao longo do tempo, então os dados são coletados em diferentes períodos.

De acordo com as características e objetivos dessa pesquisa, esse estudo teve como método de coleta de dados a pesquisa não experimental transversal. A pesquisa não experimental transversal, para Sampieri, Collado e Lucio, pode se subdividir em modelos transversais exploratórios, descritivos ou correlacionais-causais. Voltando ao objetivo dessa pesquisa que procurou obter conclusões sobre a relação entre duas variáveis, foi escolhido o modelo transversal correlacional-causal. Esse tipo de modelo também é conhecido, por Baptista e Campos (2007) por delineamento correlacional.

O delineamento é a estrutura da investigação e é também uma parte do método científico. Em geral, o delineamento escolhido para o estudo está relacionado com o tipo de informação, com o que se quer saber sobre o fenômeno que se pretende estudar. (Ibidem, p. 90)

Quanto ao delineamento correlacional, sua utilização se faz útil, “quando se quer saber se duas ou mais variáveis estão relacionadas e como é essa relação” (Ibidem, p. 90) e como o delineamento correlacional é utilizado na identificação de relações entre variáveis e essa pesquisa teve por objetivo investigar como se dá a relação entre os saberes do TPACK e as gerações (Baby Boomers, X, Y, Z) às quais os professores pertencem, justifica-se a escolha desse delineamento.

Após a escolha do delineamento, o próximo momento foi pensar nos meios para solucionar o problema de pesquisa. No próximo item será feita uma descrição desses meios bem como acerca dos elementos fundamentais em uma pesquisa quantitativa de levantamento, como a escolha da população, da amostra, o tamanho da amostra, o tipo de amostragem escolhido e qual o método de coleta dos dados para levantamento dos dados numéricos.

4.2. Determinação dos meios

A pesquisa como já dito acima, foi utilizada para estudar relações entre variáveis em um conjunto de pessoas. Esse conjunto de pessoas que possuem características em comum, para Baptista e Campos (2007), é definido como população. Para Bussab e Morettin (2011), a população é o conjunto de todos os elementos que estão sob investigação e a amostra constitui-se em um subconjunto desse conjunto.

Tendo por base essas definições, a população dessa pesquisa é composta pelos professores de Matemática do interior do Estado de São Paulo, nas cidades que competem à Diretoria de Ensino de Jaú (Bariri, Barra Bonita, Bocaina, Boracéia, Borebi, Brotas, Dois Córregos, Igarapu do Tietê, Itaju, Itapuí, Jaú, Macatuba, Mineiros do Tietê, Pederneiras e Torrinha) que atuam na Educação Básica (do 5º ao 9º ano do Ensino Fundamental e da 1ª a 3ª série do Ensino Médio) da rede pública

ou particular de ensino, e que pertencem ou possuem características de diferentes gerações. Como se torna inviável a utilização de toda a população, será selecionada uma amostra, que consiste em parte dessa população.

A amostragem foi não-probabilística que, para Sampieri, Collado e Lucio (2006), pode também ser chamada de amostra por conveniência, onde o processo de seleção dos indivíduos é informal, com a vaga esperança de que será uma amostra representativa de determinada população. A escolha desse tipo de amostragem foi por conveniência do pesquisador, que precisou deixar os questionários utilizados nessa pesquisa com a coordenação das escolas, fato que possibilitou a escolha dos professores procurados pela coordenação, em responder ou não, esses questionários.

Depois de selecionada a amostra se faz necessário o esclarecimento de quais eram os objetivos dessa pesquisa, bem como as hipóteses assumidas no início da pesquisa.

4.3. Hipóteses e questões de investigação

As relações entre os saberes do conteúdo, pedagógico e tecnológico diferem-se quando consideramos professores de matemática de diferentes gerações? Existe diferença significativa com relação à introdução da tecnologia no conteúdo (TCK) e na pedagogia (TPK) pelo o professor que se enquadra nas características de gerações mais recentes, comparado ao de gerações mais antigas?

Para obter possíveis respostas a essas perguntas e conclusões acerca da relação entre os saberes do TPACK e as gerações, foi utilizada a Inferência Estatística, que para Bussab e Morettin (2011) tem por objetivo generalizar características sobre uma população baseada em dados de uma amostra. A Inferência Estatística pode ocorrer de duas formas: estimação sobre parâmetros ou teste de hipóteses sobre parâmetros.

Parâmetros para os autores citados acima e também para Sampieri, Collado e Lucio (2006), são medidas usadas para descrever uma característica da população que não podem ser calculados, porém podem ser inferidos através dos estimadores

que são medidas como média, variância, entre outras, da amostra. Nessa pesquisa, após a análise das respostas obtidas pelo questionário, levando em consideração a mensuração da escala Likert, foi possível calcular algumas medidas de tendência central como média e mediana e também medidas de dispersão como dispersão, desvio médio, desvio padrão e variância, ou seja, serão obtidos estimadores que possibilitam obter parâmetros da população.

Além disso, o teste de hipóteses tem por finalidade

testar uma hipótese. Isto é, feita determinada afirmação sobre uma população, usualmente sobre um parâmetro dessa, desejamos saber se os resultados experimentais provenientes de uma amostra contrariam ou não tal afirmação. [...] O objetivo do teste estatístico de hipóteses é, então, fornecer uma metodologia que nos permita verificar se os dados amostrais trazem evidências que apoiem ou não uma hipótese (estatística) formulada. (BUSSAB e MORETTIN, p. 330, 2011).

De acordo com essas definições, a forma de inferência estatística usada nessa pesquisa foi o teste de hipóteses sobre parâmetros, visto que a amostra possibilita a obtenção de parâmetros da população e que existem algumas afirmações acerca das variáveis a serem relacionadas, ou seja, valores hipotéticos para esses parâmetros onde é possível basear-se em informações retiradas da amostra para verificar se essas afirmações são verdadeiras ou não.

Para utilização desse teste é necessário estabelecer um roteiro proposto por autores como Bussab e Morettin (2011), Guerra e Donaire (1982), que consiste em:

Tabela 2: Passos para elaboração de um teste de hipóteses

PASSOS	DESCRIÇÃO DO QUE DEVE SER FEITO
1	Enunciar as hipóteses H_0 e H_1 .
2	Determinar o nível de significância aceitável.
3	Definir qual estatística (estimador) ou também entendida como teste estatístico que deve ser utilizado para testar a hipótese H_0 .

4	Construção da região crítica de acordo com a estatística definida.
5	Calcular, a partir das observações da amostra, o valor da estatística do teste.
6	Se o valor da estatística não pertencer à região crítica, a H_0 deve ser aceita, caso contrário, deve ser rejeitada.

De acordo com esses passos, é necessário esclarecer inicialmente quais são as hipóteses iniciais nulas (aquela que será testada) e as alternativas (que será aceita caso a hipótese nula seja rejeitada). Considerando as quatro possibilidades de análise das relações propostas no TPACK, temos: PCK (pedagogia/conteúdo), TPK (tecnologia/pedagogia), TCK (tecnologia/conteúdo) e TPACK (tecnologia/conteúdo/pedagogia). Porém, o objetivo desta pesquisa é analisar mais especificamente o saber tecnológico relacionado aos outros dois saberes (conteúdo e do saber pedagógico). Então, as hipóteses consideram as relações TPK e TCK analisadas em três gerações da seguinte maneira:

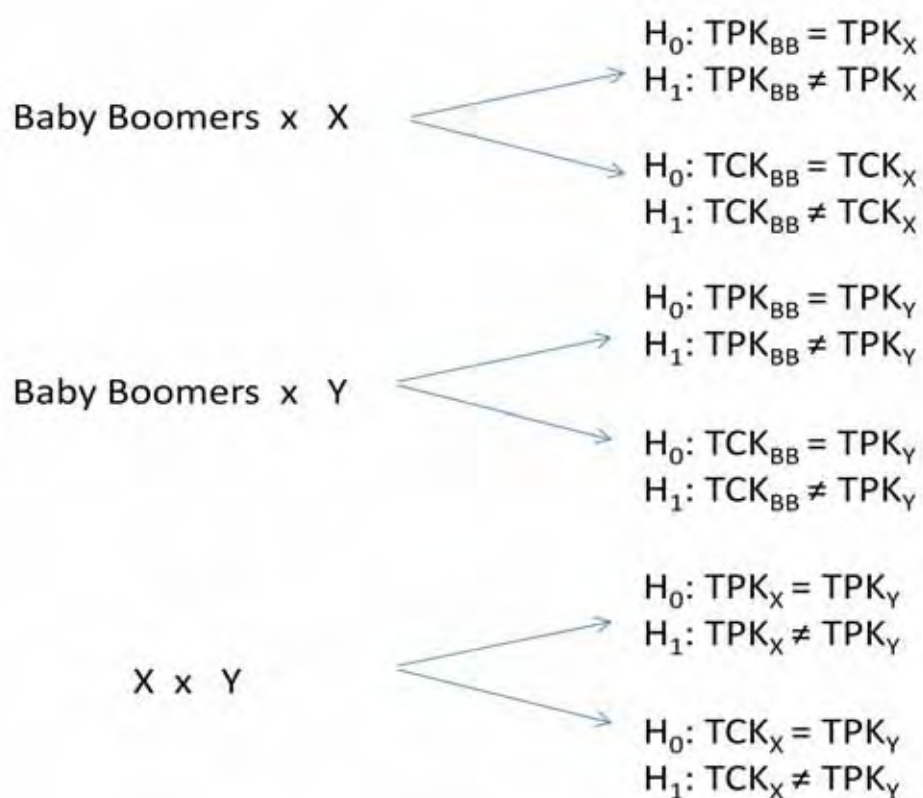


Figura 2: Hipóteses da pesquisa

A tabela 3 apresenta uma descrição das hipóteses, Figura 2, a serem testadas e as variáveis relacionadas.

Tabela 3: Indicação das hipóteses nula e alternativa e das variáveis relacionadas

	HIPÓTESE NULA H0	HIPÓTESE ALTERNATIVA H1	VARIÁVEIS RELACIONADAS
1	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração <i>Baby Boomers</i> comparada à geração X	Existe diferença significativa entre o TCK da geração <i>Baby Boomers</i> comparada à geração X	Gerações <i>Baby Boomers</i> , X e TCK
2	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração <i>Baby Boomers</i> comparada à geração Y	Existe diferença significativa entre o TCK da geração <i>Baby Boomers</i> comparada à geração Y	Gerações <i>Baby Boomers</i> , Y e TCK
3	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração X comparada à geração Y	Existe diferença significativa entre o TCK da geração X comparada à geração Y	Gerações X, Y e TCK
4	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração <i>Baby Boomers</i> comparada à geração X	Existe diferença significativa entre o TPK da geração <i>Baby Boomers</i> comparada à geração X	Gerações <i>Baby Boomers</i> , X e TPK
5	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração <i>Baby Boomers</i> comparada à geração Y	Existe diferença significativa entre o TPK da geração <i>Baby Boomers</i> comparada à geração Y	Gerações <i>Baby Boomers</i> , Y e TPK
6	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração X comparada à geração Y	Existe diferença significativa entre o TPK da geração X comparada à geração Y	Gerações X, Y e TPK

Após definidas as hipóteses, dentre os testes estatísticos paramétricos estudados, foi escolhido o teste *t*, que pode ser usado em uma distribuição com médias conhecidas como a distribuição *t* de Student. Para Sampieri, Collado e Lucio

(2006), esse teste avalia se dois grupos diferem entre si de maneira significativa com relação as suas médias. Considerando que esse teste mede variáveis mensuradas em intervalos (e foi utilizada a Escala Likert) e como o objetivo da pesquisa é obter conclusões relacionando duas variáveis (Gerações e Relação dos saberes do TPACK), esse teste se torna útil por considerar a comparação entre dois grupos, ou duas variáveis.

Para obtenção dos parâmetros e cálculo do teste t , utilizou nessa pesquisa o *software* estatístico SPSS versão 20.0.0 e para verificar se a hipótese aceita foi a nula (H_0) ou a alternativa (H_1), considerou-se um nível de significância $\alpha \leq 5\%$. Segundo Guerra (1982), pode ser considerado um teste altamente significativo quando $\alpha = 1\%$, um teste provavelmente significativo quando $\alpha = 5\%$.

4.4. Instrumento de recolha de dados

Como instrumento de recolha de dados nessa pesquisa com abordagem quantitativa, foi utilizado um questionário fechado que se caracteriza por já possuir as possíveis respostas indicadas nas questões e que contém afirmações que medirão as atitudes dos indivíduos. Atitude para Sampieri, Collado e Lucio (2006, p. 306) é “*uma predisposição para responder coerentemente de uma maneira favorável ou desfavorável diante de um objeto ou seus símbolos*”.

As afirmativas presentes no questionário, com o objetivo de identificar as atitudes de professores de matemática com relação aos saberes do TPACK e também quanto às gerações, foram então respondidas de acordo com o nível de concordância ou discordância dos professores, desde o extremo de concordância até o extremo de discordância, mensuradas utilizando a Escala de Likert.

Essa é uma escala de atitudes com base em intervalos, que para Sampieri, Collado e Lucio (2006), foi um método desenvolvido por Rensis Likert no início dos anos 30 que

Consiste em um conjunto de itens apresentados em forma de afirmações ou juízos, perante os quais se pede a reação dos

indivíduos. Em outras palavras, são feitas afirmações e para cada uma pede-se ao indivíduo que manifeste sua reação escolhendo um dos cinco pontos da escala. Cada ponto corresponde a um valor numérico de modo que o indivíduo obtém uma pontuação a respeito da afirmação e, ao final, sua pontuação total, somando-se as pontuações obtidas com relação a todas as afirmações. (SAMPIERI, COLLADO e LUCIO, p. 306, grifo do autor)

Então é uma escala que tem por objetivo captar atitudes positivas e/ou negativas sobre o assunto estudado de tal forma que seja possível identificar uma variação desde um grau de discordância até um grau de concordância para cada indivíduo em cada campo de estudo. Para a mensuração das atitudes com relação à interseção dos saberes, nessa pesquisa, em cada afirmação do questionário, foi atribuído um número, variando de 1 a 5, para cada tipo de resposta da seguinte forma: concordo totalmente (5), concordo (4), nem concordo nem discordo (3), discordo (2) e discordo totalmente (1).

Esse questionário, que será mensurado utilizando a escala Likert, tem por objetivo levantar dados numéricos que possibilite a identificação do grau de concordância ou discordância dos professores quanto à relação entre duas variáveis dentre os saberes do TPACK (PCK, TCK, TPK e TPACK), e também possui questões que possibilitam identificar as GERAÇÕES (Veteranos, *Baby Boomers*, X e Y) que cada professor de Matemática pertence, sem somente considerar sua idade.

Quanto as variáveis relacionadas aos saberes do TPACK, a identificação ocorrerá com questões que possuem características das relações entre dois (PCK, TCK e TPK) e também a relação entre os três saberes, o TPACK. Essas questões foram divididas em quatro grupos, cada qual com uma das relações citadas. São quatorze questões que correspondem ao PCK (com a numeração de 1 a 14 no questionário), oito da relação TCK (15-22), oito que satisfazem à relação TPK (23-30), e seis que correspondem ao TPACK (31-36).

Com relação às gerações, as questões também foram divididas em quatro grupos que permitem identificar características no comportamento dos indivíduos, possibilitando uma segunda opção para caracterização das gerações independente da idade de cada indivíduos. Essas questões também estão divididas em quatro grupos, sendo cinco questões com características de cada geração: veteranos (da questão 37 a 41), *baby boomers* (42-46), X (47-51) e Y (52-56), totalizando as 56

questões que compõem o questionário da pesquisa.

A tabela 4 indica quais as questões que fornecem informações sobre cada variável investigada bem como o objetivo de cada grupo.

Tabela 4: Descrição das objetivos das afirmativas do questionário

VARIÁVEL	QUESTÕES	OBJETIVOS	
Relações entre os saberes do TPACK	PCK	1 a 14	Identificar atitudes positivas ou negativas do professor de Matemática quanto à relação entre os saberes do conteúdo e pedagógicos
	TCK	15 a 22	Identificar atitudes positivas ou negativas do professor de Matemática quanto à relação entre os saberes do conteúdo e tecnológicos
	TPK	23 – 30	Identificar atitudes positivas ou negativas do professor de Matemática quanto à relação entre os saberes pedagógicos e tecnológicos
	TAPCK	31 – 36	Identificar atitudes positivas ou negativas do professor de Matemática quanto à relação entre os saberes do conteúdo, pedagógicos e tecnológicos
Gerações	Veteranos	37 – 41	Identificar atitudes positivas ou negativas do professor de Matemática com relação às características da geração dos veteranos
	<i>Baby Boomers</i>	42 – 46	Identificar atitudes positivas ou negativas do professor de Matemática com relação às características da geração dos <i>baby boomers</i>
	X	47 – 51	Identificar atitudes positivas ou negativas professor de Matemática com relação às características da geração X
	Y	52 – 56	Identificar atitudes positivas ou negativas do professor de Matemática com relação às características da geração Y

Essas questões foram elaboradas de acordo com o modelo de questionário

proposto pelos autores Schmidt, Baran, Thompson, Koehler, Mishra e Shin (2009), no qual foi feita uma adaptação de acordo com os objetivos dessa pesquisa. O questionário encontra-se no Anexo A.

4.4.1. Pré-teste

Para iniciar e execução da pesquisa foi realizado um pré-teste com duas pessoas do questionário. Para definir pré-teste. Essas pessoas foram escolhidas por conveniência pela pesquisa, que optou por escolher duas professoras de português para que pudessem verificar as possíveis falhas, ambiguidades e possibilitar a adequação das afirmativas. Esse pré-teste possibilitou a correção da grafia de algumas questões.

4.5. Procedimentos de recolha de dados

Para aplicar esses questionários, como a pesquisa foi realizada com sujeitos, algumas normas precisam ser cumpridas para que seja um trabalho que respeite os procedimentos éticos. Essas normas buscam garantir que:

1. Os sujeitos aderem voluntariamente aos projectos de investigação, cientes da natureza do estudo e dos perigos e obrigações nele envolvidos.
2. Os sujeitos não são expostos a riscos superiores aos ganhos que possam advir. (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 75)

Além dessa garantia, para Baptista e Campos (2007), existem alguns procedimentos éticos que o pesquisador deve considerar em toda a pesquisa bem como na publicação da mesma. É importante considerar neste ponto a questão ética. Todos os professores selecionados para a amostra, e também após o contato para responder ao questionário, foram feitos de forma voluntária. Além desse aspecto, foi mantido o anonimato, e o participante foi informado do procedimento da

pesquisa.

Após essas considerações, o ponto de partida para coleta de dados foi a seleção das escolas para aplicação dos questionários para os professores de Matemática. Essas escolas foram selecionadas de forma aleatória, considerando-se a acessibilidade das mesmas, entre as públicas e particulares que possuem classes desde o 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e/ou dos três anos do Ensino Médio distribuídas nas quinze cidades que competem à Diretoria de Ensino de Jaú. Foram visitadas 32 escolas, sendo 23 públicas e nove particulares. Todas com classes em todos os anos citados acima.

Após a seleção das escolas, iniciou-se a negociação da pesquisadora com a direção de cada uma dessas escolas para aplicação dos questionários. O primeiro contato em cada escola foi com a secretaria. Após da identificação da pesquisadora e explicação da pesquisa, o funcionário da secretaria encaminhava-a a direção para negociação com o diretor ou com o vice-diretor, dependendo da disponibilidade no momento. Em aproximadamente 40% das escolas, essa conversa com a direção não foi imediata, levando a pesquisadora retornar em outro período, ou outro dia.

Assim que ocorrido o contato com a direção, ocorria novamente a identificação da pesquisadora e explicação da pesquisa com posterior pedido de permissão para aplicação do questionário.

Após a aceitação da escola, era necessário que o questionário chegasse às mãos dos professores. Porém, dificilmente todos os professores de Matemática estavam presentes no momento da visita da pesquisadora. Então a sugestão foi que o professor coordenador pudesse encaminhar aos professores, especialmente em horário de ATPC, para que esse questionário fosse respondido na escola mesmo, levando à redução de possíveis não retornos dos questionários respondidos.

Então, nessa conversa com a direção, era solicitada pela pesquisadora uma apresentação da pesquisa para os professores coordenadores tanto do Ensino Fundamental, como do Ensino Médio, bem como orientações acerca do questionário (como a importância de não deixar questões em branco, a não necessidade de identificação, a seriedade nas respostas, entre outros) para que esses profissionais encaminhassem aos professores o questionário da pesquisa. Já era deixado em cada escola o número de questionários condizente com o número de professores de

Matemática da escola.

Somente uma das escolas, sendo essa da rede pública de ensino, não permitiu que os questionários fossem entregues e duas escolas, uma pública e outra particular, pediu que a própria pesquisadora retornasse no dia da semana que ocorre as ATPC para que entregasse pessoalmente aos professores. Todo o processo de entrega dos questionários durou duas semanas.

Foram entregues, no total, 130 questionários que foram recolhidos no mínimo uma semana e no máximo três semanas após a entrega, sendo necessário, na maioria das escolas, várias visitas para que retornassem 74 questionários respondidos, ou seja, aproximadamente 57% dos questionários entregues. Porém, por questões em branco, duas respostas por questão e falta de informação da idade, três questionários foram retirados da análise, sendo considerados 71 questionários, cerca de 54,5% da quantidade total de questionários entregues.

Esses questionários possibilitaram a obtenção dos parâmetros, que possibilitaram a aplicação do teste t no *software* estatístico SPSS versão 20.0.0, permitindo assim, a realização do teste de hipóteses para Inferência Estatística e Conclusões dessa pesquisa.

Para o cálculo da amostra, com uma população aproximada de 200 professores e considerando uma margem de erro de 10%, com um nível de significância de 95%, temos que:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}}$$

Onde:

n: número de amostras

N: população

$$n_0 = \frac{z(k)^2}{4 \cdot d^2} \text{ com } d \text{ sendo a margem de erro.}$$

Então, como o nível de significância $1 - \alpha = 95\%$, temos que $z(k) = 1,96$ e com $d = 0,10$:

$$n_0 = \frac{z(k)^2}{4 \cdot d^2} \Rightarrow n^0 = \frac{(1,96)^2}{4 \cdot (0,10)^2} \Rightarrow n_0 \cong 96,04$$

Então a amostra:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} \Rightarrow n = \frac{96,04}{1 + \frac{96,04 - 1}{200}} \Rightarrow n \cong 65,1$$

Com isso, foi necessária a análise de 65 questionários. Aplicamos então, o total de 130 questionários, já considerando os casos da não devolução de parte deles, sendo utilizados nessa pesquisa 71 questionários já mencionados.

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

No capítulo anterior apresentamos a metodologia de recolha de dados escolhida após a descrição do nosso universo de pesquisa. Após a tabulação dos dados obtidos com o questionário de pesquisa, esse capítulo se destina a apresentar algumas características do perfil dos sujeitos da pesquisa, e a análise desses dados. No entanto, nossa análise será dividida em duas etapas.

Como a questão central da pesquisa é analisar como ocorre a inserção da tecnologia quando considerados os saberes do conteúdo e pedagógicos dos professores de acordo com sua geração, optamos por classificar as gerações de duas maneiras, o que resultou na análise em duas etapas: uma na qual a geração foi definida através da idade do professor, outra em que a geração foi definida através de algumas características de cada pesquisado.

5.1. Apresentação da amostra e dos dados

Apresentamos na sequência, informações acerca dos professores de Matemática que constituem a amostra bem como informações e considerações sobre os dados coletados com os questionários antes de iniciarmos a descrição das análises da pesquisa.

5.1.1. Caracterização dos professores

A amostra foi constituída por 71 professores que lecionam aulas de Matemática no Ensino Fundamental ou Médio de escolas públicas e/ou particulares da Diretoria de Ensino de Jaú.

Dos 71 professores, 21 são homens e 50 são mulheres. Com relação à cidade onde atuam como professores, a Tabela 5 apresenta a quantidade de professores que trabalham em cada cidade bem como a porcentagem aproximada

desses dados.

Tabela 5: Distribuição dos professores quanto à cidade que leciona

CIDADE DE ATUAÇÃO	QUANTIDADE DE PROFESSORES	PORCENTAGEM
DOIS CÓRREGOS	14	19,5%
TORRINHA	2	3%
JAÚ	16	22,5%
IGARAÇU DO TIETÊ	9	12,5%
BARRA BONITA	9	12,5%
MINEIROS DO TIETÊ	3	4%
PEDERNEIRAS	6	8,5%
MACATUBA	7	10%
BARIRI	1	1,5%
BARRA BONITA E JAÚ	2	3%
DOIS CÓRREGOS E JAÚ	1	1,5%
PEDERNEIRAS E MACATUBA	1	1,5%

Dentre esses professores, 52 trabalham na rede pública de ensino, 5 trabalham somente na rede particular e 14 trabalham tanto em escolas pública como particulares. A Figura 3 mostra em porcentagem essa informação. É perceptível que a maioria desses profissionais atua somente na rede pública, e parte dessa diferença nas porcentagens se deve ao fato da pesquisadora ter encontrado mais dificuldade em conversar com a direção de escolas particulares, e também, o fato da maioria deles ter grande quantidade de aulas, acabou justificando a não devolução do questionário, ou mesmo a não aceitação em responder (a pesquisador ouviu essa justificativa tanto da direção de algumas escolas, como dos professores).

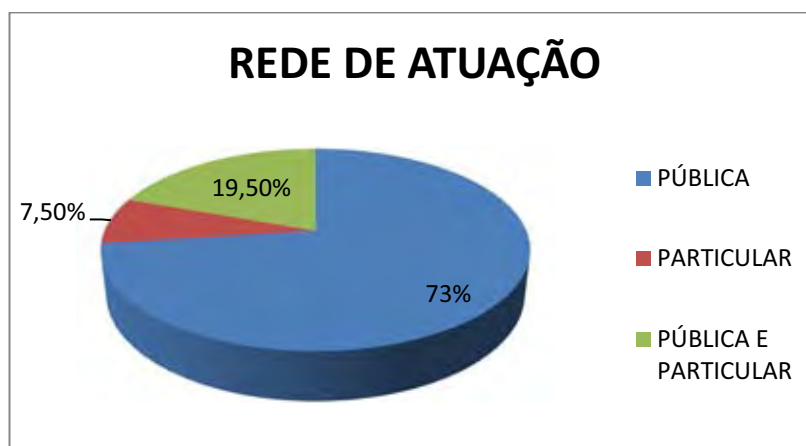


Figura 3: Distribuição dos professores quanto à rede de atuação

Outro aspecto importante no perfil do professor é sua formação. Basicamente esses professores são graduados em Matemática, Física ou Ciências Físicas e Biológicas. São 52 dos professores graduados em Matemática, 3 graduados em Física com habilitação também em Matemática, 12 com licenciatura em Ciências Físicas e Biológicas com habilitação em Matemática, e 4 professores com habilitação correlata, sendo graduados em Logística, Administração de Empresas e Biologia e Química. A Figura 4 apresenta esses dados sobre a formação dos 68 professores em porcentagem distribuídos de acordo com sua graduação.

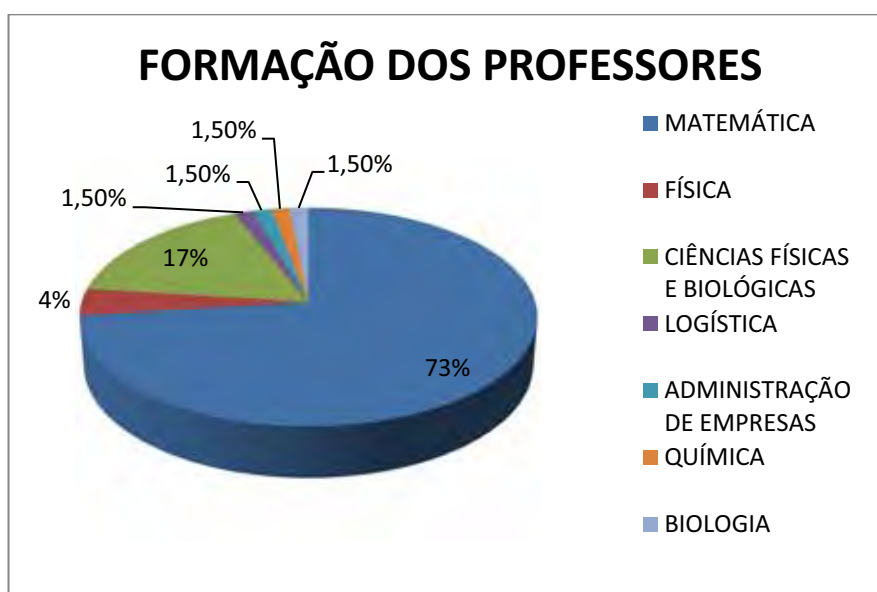


Figura 4: Distribuição dos professores de acordo com sua formação

Outra característica importante é com relação à sua formação continuada, visto que se o professor procura se atualizar com relação ao seu conhecimento, especialmente no que se refere às TIC, esse professor pode ter contato e se familiarizar com ferramentas, teorias, experiências novas em sua carreira. E nessa pesquisa, 21 professores possuem pelo menos uma especialização (pós-graduação *latu-senso*), 5 possuem mestrado (pós-graduação *stritu-senso*), 1 professor possui ambas e na maioria, 44 professores não possuem nenhuma pós-graduação. A Figura 5 apresenta essa informação em porcentagem, aproximadamente, onde é visível que a maioria dos professores possui somente a graduação.

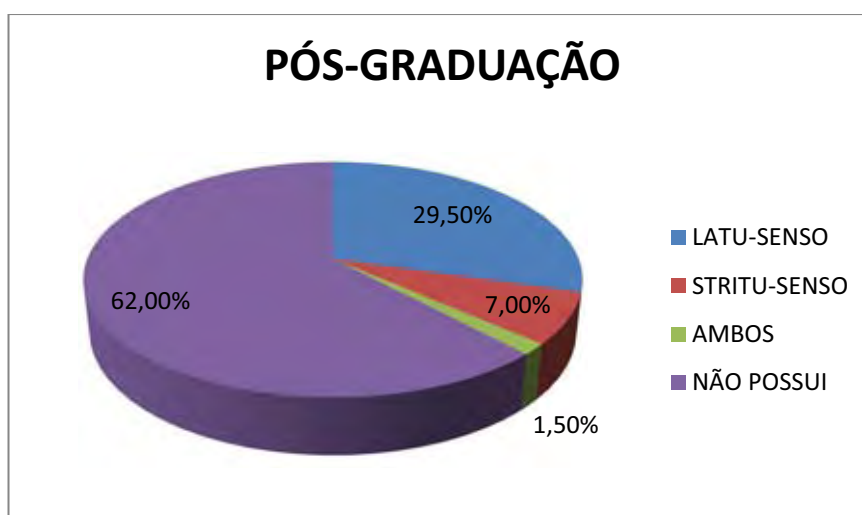


Figura 5: Distribuição dos professores com relação à sua formação continuada

5.1.2. Considerações acerca dos dados coletados

Considerando as hipóteses dessa pesquisa, que existe ou não diferença significativa entre o TCK e/ou TPK comparando duas gerações, uma primeira consideração a ser feita é com relação às variáveis no questionário que equivalem a cada um dos dois saberes mencionados.

De início, eram oito afirmativas sobre o TCK e 8 sobre o TPK. Porém, após análise mais aprofundada dessas afirmativas, foi possível verificar que duas das questões sobre o TPK, estavam apresentando certa ambiguidade e optamos por não utilizá-las na análise restando oito afirmativas do TCK e cinco do TPK. As afirmações

não consideradas foram as de número 24 e 27 no questionário.

Após desconsiderar essas duas afirmações, acrescentamos na tabulação uma coluna (variável nomeada por 'MODA TCK') que contém a moda da mensuração das afirmativas referentes ao TCK e outra coluna (variável nomeada de 'MODA TPK') com a moda quanto ao nível de concordância ou discordância acerca do TPK. O objetivo do cálculo da moda, foi reduzir um grupo de 8 e outro de 5 variáveis em apenas 2, uma variável para cada saber descrito, considerando o ponto da Escala Likert que recebeu maior quantidade de resposta.

Apesar do questionário também conter informações com relação ao PCK e TPACK, nessa pesquisa o foco foi a inserção da tecnologia na relação entre os saberes. Então consideramos apenas as afirmativas que correspondem aos saberes que contém a Tecnologia (TCK e TPK).

5.2. Primeiro grupo de análises: geração definida pela idade dos professores

No primeiro grupo de análises dessa pesquisa, consideramos a idade de cada indivíduo da amostra para definição da geração à qual cada professor pertence, visto que autores como Cardoso (2005), Kullock (2010) e Tapscoot (2010), consideram a idade como uma maneira de definir as gerações através do período em que os indivíduos nasceram.

Então, na tabulação dos questionários foi adicionada uma nova coluna contendo as gerações classificadas entre *Baby Boomers*, X e Y, que foram indicadas com os algarismos 1, 2 e 3, respectivamente. Não foram consideradas as gerações dos Veteranos e a Z, pois com a caracterização pela idade, nenhum dos professores questionados apresentou idade que o classificasse nessas gerações.

Considerando então essa coluna que classifica a geração quanto à idade e também as duas colunas que são as modas das respostas dadas às afirmativas sobre o TCK e TPK, foram realizadas seis análises: variável relativa ao TCK comparado entre as gerações 1 e 2, 1 e 3, 2 e 3; e a variável que corresponde ao saber TPK também comparado entre essas mesmas duplas de gerações. A Figura 6

explicita as análises nessa primeira fase.

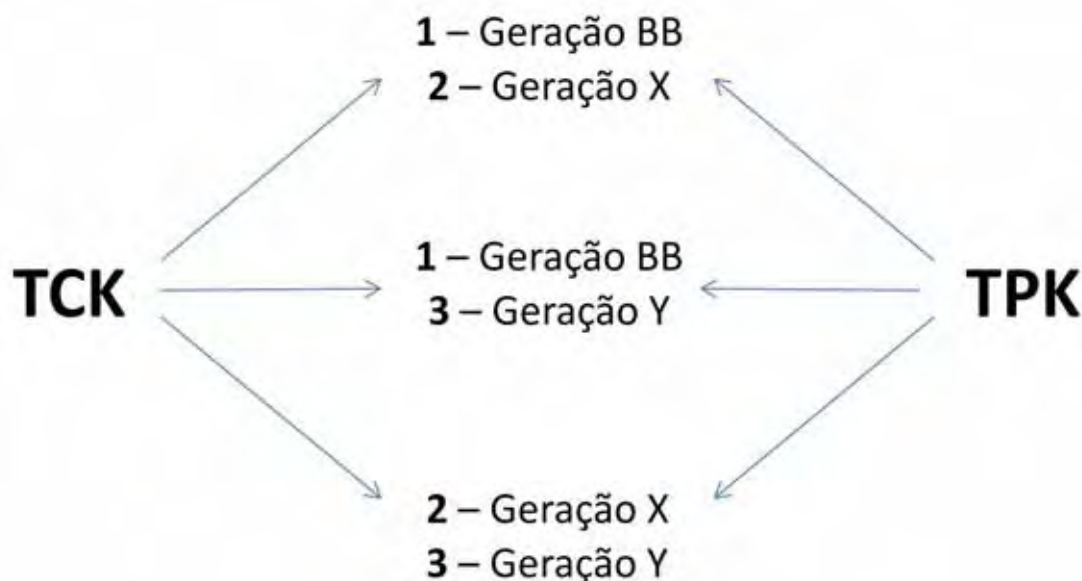


Figura 6: Variáveis consideradas nos seis grupos da primeira análise

Os resultados dessas seis análises serão descritos com detalhes nos próximos itens. Todas as análises foram realizadas com o cálculo do teste t no *software* estatístico SPSS versão 20.0.0, considerando um nível de significância $\alpha \leq 5\%$, ou, também representado por $\alpha \leq 0,05$.

5.2.1. Análise do TCK nas gerações dos *Baby Boomers* e X

A primeira análise feita corresponde ao primeiro grupo de hipóteses citados na pesquisa que considera a variável TCK (moda das oito afirmativas), comparada em duas gerações: a dos *Baby Boomers* e a X.

Foi calculado o teste t de amostras independentes considerando para as análises, 18 indivíduos da geração BB, representada no teste com o algarismo 1 e 34 sujeitos que pertencem à geração X representada com o algarismo 2. Considerando o nível de significância, os resultados indicam que não há diferença significativa entre a interseção dos saberes do conteúdo e tecnológico, o TCK, quando analisado nas duas gerações citadas. Os resultados do teste no *software* estão ilustrados na Tabela 6 que mostra o grupo de estatísticas para as variáveis

consideradas, como o número de amostras (N), a média de todos os sujeitos em cada geração (*Mean*), e na Tabela 7 que apresenta, entre os resultados, o valor de *t*, e a significância do teste (*Sig.*).

Tabela 6: Grupo de estatísticas

	GERAÇÃO	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TCK	1	18	3,83	,857	,202
	2	34	3,76	,819	,140

Tabela 7: Resultados para a análise do TCK nas gerações BB e X

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower		Upper
MODA TCK	Equal variances assumed	,209	,650	,283	50	,778	,069	,243	-,419	,556
	Equal variances not assumed			,279	33,364	,782	,069	,246	-,432	,569

Desse modo, como não houve significância $\alpha \leq 0.05$, aceitamos a hipótese nula H_0 que indica que não há diferença significativa entre a relação dos saberes do conteúdo e tecnológico (TCK) quando comparado nas gerações *Baby Boomers* e X.

5.2.2. Análise do TCK nas gerações dos *Baby Boomers* e Y

A mesma análise foi feita considerando agora as gerações BB representada na tabulação por 1 e Y indicada por 2. Porém, nesse caso foram obtidos 18 sujeitos da geração BB e 19 da Y. A Tabela 8 representa o grupo das estatísticas e a Tabela

9 descreve os dados obtidos com o teste t calculado. Em destaque está o valor de t e também a significância, o que mostra que não há significância nessa análise.

Tabela 8: Grupo de estatísticas

Group Statistics					
	GERAÇÃO	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TCK	1	18	3,83	,857	,202
	3	19	3,84	,898	,206

Tabela 9: Resultados da análise do TCK nas gerações BB e Y

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower		Upper
MODA TCK	Equal variances assumed	,531	,471	-,030	35	,976	-,009	,289	-,596	,578
	Equal variances not assumed			-,030	34,997	,976	-,009	,289	-,595	,577

Assim, aceitamos a hipótese nula H_0 que afirma que não há diferença significativa na relação dos saberes do TCK quando comparado em duas gerações, os *Baby Boomers* e Y.

5.2.3. Análise do TCK nas gerações X e Y

Para finalizar as análises da relação entre os saberes do conteúdo e tecnológico quando consideradas as gerações definidas pela idade, foi comparado o TCK nas gerações X e Y. Para essas variáveis, foram considerados 34 professores da geração X, representada por 2 e 19 sujeitos da geração Y, indicada pelo

algarismo 3.

Os dados estatísticos dessas variáveis estão representados na Tabela 10. O cálculo do teste *t*, cujos resultados, se encontram na Tabela 11, mostram que também não há diferença significativa, quanto ao TCK para essas duas gerações.

Tabela 10: Grupo de estatísticas

Group Statistics					
	GERAÇÃO	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TCK	2	34	3,76	,819	,140
	3	19	3,84	,898	,206

Tabela 11: Resultados da análise do TCK nas gerações X e Y

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
MODA TCK	Equal variances assumed	,191	,664	-,319	51	,751	-,077	,243	-,565	,410
	Equal variances not assumed			-,310	34,528	,758	-,077	,249	-,584	,429

Então, consideramos aceita a hipótese nula H_0 , que considera que não há diferença do TCK quando comparadas as gerações X e Y.

5.2.4. Análise do TPK nas gerações dos *Baby Boomers* e X

A quarta análise realizada nesse primeiro momento foi referente à relação dos saberes pedagógicos e tecnológicos, na geração BB comparada à geração X. Para o TPK foram consideradas seis afirmativas (23, 25, 26, 28, 29, 30, assim numeradas

no questionário).

Na comparação do TPK considerando os 18 sujeitos da geração BB e os 34 da X, a Tabela 12 descreve os dados estatísticos desse grupo de variáveis e a Tabela 13 apresenta os resultados do teste *t*. Nota-se na parte destacada que não também não há significância nessa análise.

Tabela 12: Grupo de estatísticas

Group Statistics					
	GERAÇÃO	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TPK	1	18	3,50	,857	,202
	2	34	3,62	,853	,146

Tabela 13: Resultados da análise do TPK nas gerações BB e X

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
MODA TPK	Equal variances assumed	,044	,834	-,472	50	,639	-,118	,249	-,618	,383
	Equal variances not assumed			-,471	34,599	,640	-,118	,250	-,624	,389

Então, aceitamos a hipótese nula H_0 , que afirma que não há diferença significativa no TPK quando comparado nas gerações dos *Baby Boomers* e X.

5.2.5. Análise do TPK nas gerações dos *Baby Boomers* e Y

Essa análise corresponde à relação dos saberes pedagógicos e tecnológicos, porém comparada nas gerações BB e Y. Contou com 18 indivíduos da geração BB e

19 da geração Y. A Tabela 14 expõe os dados estatísticos desse grupo e a Tabela 15 mostra os resultados do teste *t*, e como indicado no destaque da tabela, também não houve significância.

Tabela 14: Grupo de estatísticas

Group Statistics					
	GERAÇÃO	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TPK	1	18	3,50	,857	,202
	3	19	3,68	,946	,217

Tabela 15: Resultados da análise do TPK nas gerações BB e Y

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
MODA TPK	Equal variances assumed	,006	,940	-,619	35	,540	-,184	,297	-,788	,419
	Equal variances not assumed			-,621	34,937	,539	-,184	,297	-,786	,418

Nesse caso, então, também foi aceita a hipótese nula, que indica que não há diferença do TPK na geração dos *Baby Boomers* quando comparada à geração Y.

5.2.6. Análise do TPK nas gerações X e Y

A última análise dessa primeira definição das gerações corresponde ao que acontece com o TPK quando comparado nas gerações X e Y. Essa análise contou com 34 sujeitos da geração X e 19 da Y. Os dados estatísticos estão representados na Tabela 16 e os resultados do cálculo do teste *t*, apresentados Tabela 17,

mostram que, nesse caso, também não há significância suficiente para que seja aceita a hipótese alternativa.

Tabela 16: Grupo de estatísticas

Group Statistics					
	GERAÇÃO	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TPK	2	34	3,62	,853	,146
	3	19	3,68	,946	,217

Tabela 17: Resultados da análise do TPK nas gerações X e Y

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
MODA TPK	Equal variances assumed	,010	,919	-,262	51	,794	-,067	,254	-,577	,444
	Equal variances not assumed			-,254	34,233	,801	-,067	,262	-,598	,465

Assim, aceitamos a hipótese nula, que considera que não há diferença significativa do TPK na geração X comparada à geração Y.

5.2.7. Síntese das análises

Com as análises dessa primeira etapa, onde as gerações foram classificadas de acordo com a idade dos sujeitos da pesquisa, foi possível concluir que não existe significância do TCK nem do TPK, quando comparados em duplas de gerações: *Baby Boomers* com a X, *Baby Boomers* com a Y e X com Y. A síntese dessas análises está representada na Tabela 18.

Tabela 18: Síntese do primeiro grupo de análises

ANÁLISES	HIPÓTESE NULA H_0	HIPÓTESE ALTERNATIVA H_1	α (%)	HIPÓTESE ACEITA
5.2.1	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração BB e X	Existe diferença significativa entre o TCK da geração BB e X	77,8	H_0
5.2.2	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração BB e Y	Existe diferença significativa entre o TCK da geração BB e Y	97,6	H_0
5.2.3	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração X e Y	Existe diferença significativa entre o TCK da geração X e Y	75,1	H_0
5.2.4	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração BB e X	Existe diferença significativa entre o TPK da geração BB e X	63,9	H_0
5.2.5	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração BB e Y	Existe diferença significativa entre o TPK da geração BB e Y	54	H_0
5.2.6	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração X e Y	Existe diferença significativa entre o TPK da geração X e Y	79,4	H_0

Dessa forma, considerando que para ser um teste significativo o nível de significância deve ser $\alpha \leq 5\%$, em todas as hipóteses desse primeiro grupo de análises definidas nessa pesquisa, foram consideradas aceitas as hipóteses nulas.

5.3. Segundo grupo de análises: geração definida de acordo com as afirmativas referentes à percepção dos indivíduos

Esse segundo grupo de análises corresponde às mesmas análises realizadas no primeiro grupo, porém com uma nova classificação dos indivíduos de acordo com a geração à qual pertencem. Tal identificação inicialmente foi realizada pela idade, porém para inferências na pesquisa, além da idade de cada professor, a

caracterização da geração ocorreu, posteriormente, com análise referente à percepção dos indivíduos, identificada nas afirmativas do questionário.

O motivo dessa segunda identificação da geração se deve ao fato de que pode ocorrer que pela idade, o professor pertença à determinada geração, porém possua características de outra. No caso da ocorrência dessa distinção, a geração foi definida pelas características de cada professor e não mais por sua idade. Por esse motivo, o questionário contém afirmações que possibilitam a caracterização dessas gerações e assim possibilita maior coerência na determinação da geração que o professor participante se enquadra.

Para essa nova classificação, foi realizada uma análise descritiva considerando as medidas de tendência central de cada sujeito ao que se refere às respostas dadas às afirmativas que correspondem a cada geração. Para essa análise, foram adicionadas três novas variáveis para cada grupo de cinco questões referentes às gerações, sendo a média, a mediana e a moda. Essas medidas para Sampieri, Collado e Lucio (2006) servem para localizar posições dentro de uma escala de medição.

Considerando, então, essas três medidas centrais, foi possível realizar uma análise descritiva para cada indivíduo, colocando-os em uma nova classificação com relação à geração que pertencem. Alguns sujeitos permaneceram na mesma geração que já fora determinada com a idade, e outros tiveram alteração quando consideradas características de seu comportamento.

Nas análises anteriores, não havia nenhum sujeito que tivesse idade que se enquadrasse na geração dos Veteranos, porém quando consideradas características de comportamento, surgiram indivíduos nessa geração, gerando então quatro divisões para a variável 'GERAÇÃO 2', assim nomeada na tabulação dos dados, os Veteranos, os *Baby Boomers*, a geração X e a Y. A Tabela 19 indica o tamanho da amostra de cada geração quando classificada pela idade e também pelas características e quantos indivíduos permaneceram com a mesma classificação das análises anteriores e quantos mudaram.

Tabela 19: Tamanho da amostra no primeiro grupo de análise comparado ao segundo grupo

GERAÇÃO	NÚMERO DE SUJEITOS DO 1º GRUPO DE ANÁLISE	NÚMERO DE SUJEITOS DO 2º GRUPO DE ANÁLISE	CONTINUARAM NA MESMA GERAÇÃO	MUDARAM DE GERAÇÃO
Veteranos	0	6	-	-
<i>Baby Boomers</i>	18	14	7	11
X	34	34	20	14
Y	19	17	9	10

Desses sujeitos que foram reclassificados quanto à geração, a Tabela 20 descreve quais foram as mudanças, ou seja, quantos professores mudaram das três possíveis gerações definidas pela idade e para qual geração passaram a se adequar.

Tabela 20: Descrição das mudanças na classificação das gerações considerando os dois grupos de análises

GERAÇÃO (IDADE)	NOVA GERAÇÃO	NÚMERO DE SUJEITOS
<i>Baby Boomers</i>	Veteranos	2
	<i>Baby Boomers</i>	7
	X	7
	Y	2
X	Veteranos	3
	<i>Baby Boomers</i>	5
	X	20
	Y	6
Y	Veteranos	1
	<i>Baby Boomers</i>	2
	X	7
	Y	9

De acordo com essas mudanças, foram definidos novos grupos de hipóteses, visto que surgiu uma nova variável, a geração dos Veteranos. Dessa forma, tanto o TCK como o TPK será analisado na comparação das gerações: Veteranos com BB, Veteranos com X, Veteranos com Y, BB com X, BB com Y e por fim, as gerações X

e Y, resultando um total de 12 novas hipóteses. A Tabela 21 apresenta as novas hipóteses para o segundo grupo de análises.

Tabela 21: Hipóteses da pesquisa

	HIPÓTESE NULA H_0	HIPÓTESE ALTERNATIVA H_1	VARIÁVEIS RELACIONADAS
1	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Veteranos comparada à geração <i>Baby Boomers</i>	Existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Veteranos comparada à geração <i>Baby Boomers</i>	Geração dos Veteranos, <i>Baby Boomers</i> e TCK
2	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Veteranos comparada à geração X	Existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Veteranos comparada à geração X	Geração dos Veteranos, X e TCK
3	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Veteranos comparada à geração Y	Existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Veteranos comparada à geração Y	Geração dos Veteranos, Y e TCK
4	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Baby Boomers comparada à geração X	Existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Baby Boomers comparada à geração X	Geração <i>Baby Boomers</i> , X e TCK
5	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Baby Boomers comparada à geração Y	Existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Baby Boomers comparada à geração Y	Geração <i>Baby Boomers</i> , Y e TCK
6	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração X comparada à geração Y	Existe diferença significativa entre o TCK da geração X comparada à geração Y	Geração X, Y e TCK
7	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Veteranos comparada à geração <i>Baby Boomers</i>	Existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Veteranos comparada à geração <i>Baby Boomers</i>	Geração dos Veteranos, <i>Baby Boomers</i> e TPK
8	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Veteranos comparada à geração X	Existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Veteranos comparada à geração X	Geração dos Veteranos, X e TPK
9	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Veteranos comparada à geração Y	Existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Veteranos comparada à geração Y	Geração dos Veteranos, Y e TPK
10	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Baby Boomers comparada à geração X	Existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Baby Boomers comparada à geração X	Geração <i>Baby Boomers</i> , X e TPK

11	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Baby Boomers comparada à geração Y	Existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Baby Boomers comparada à geração Y	Geração <i>Baby Boomers</i> , Y e TPK
12	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração X comparada à geração Y	Existe diferença significativa entre o TPK da geração X comparada à geração Y	Geração X, Y e TPK

As análises referentes a essas novas hipóteses estão descritas nos itens a seguir e estão representadas na Figura 7. Na tabulação que foi utilizada no *software* SPSS 20.0.0 para cálculo do teste *t*, no que se refere às gerações, a variável foi nomeada de 'GERAÇÃO 2' e cada geração foi numerada com um algarismo da seguinte forma: Veteranos - 1, *Baby Boomers* - 2, X - 3 e Y - 4. Para o TCK e TPK também foi considerada a moda das 8 e 6 afirmativas, respectivamente, como nas análises anteriores, e essas duas variáveis foram nomeadas de 'MODA TCK' e 'MODA TPK'.

Todos os testes de hipóteses foram feitos através do cálculo do teste *t*, considerando novamente como significância $\alpha \leq 5\%$, ou $\alpha \leq 0,05$.

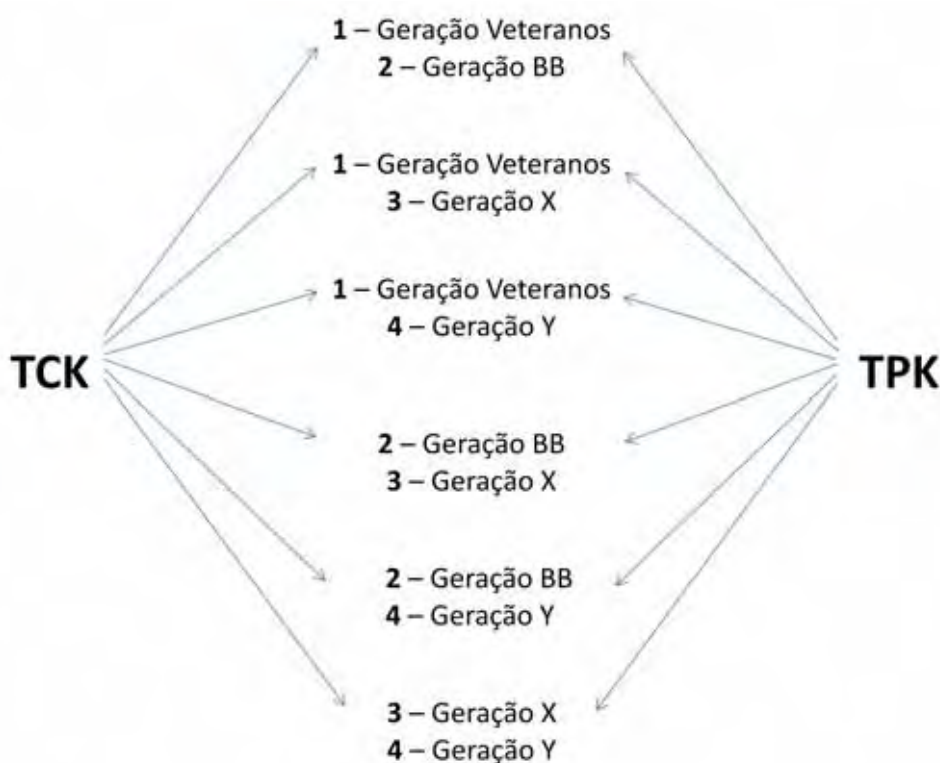


Figura 7: Análises a serem realizadas

5.3.1. Análise do TCK nas gerações dos Veteranos e *Baby Boomers*

Essa análise considera a relação do saber do conteúdo com o tecnológico comparado nas gerações dos Veteranos e BB. O cálculo do valor de t para essa análise contou com 6 sujeitos na geração dos Veteranos e 14 para a dos BB. A Tabela 22 mostra alguns dados estatísticos dessas variáveis e a Tabela 24 apresenta os resultados do teste t .

Tabela 22: Grupo de estatísticas

Group Statistics						
		GERAÇÃO 2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TCK	1		6	2,50	1,378	,563
	2		14	4,07	,475	,127

Tabela 23: Resultados da análise do TCK nas gerações dos Veteranos e BB

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
MODA TCK	Equal variances assumed	18,746	,000	-3,876	18	,001	-1,571	,405	-2,423	-,720
	Equal variances not assumed			-2,724	5,516	,038	-1,571	,577	-3,014	-,129

Como destacado na Tabela 23, houve significância nesse teste $\alpha = 0,038$, o que indica que 96,2% dos grupos considerados diferem significativamente entre si com apenas 3,8% de erro. Nesse caso, aceitamos a hipótese alternativa H_1 , e é possível concluir que existe diferença significativa entre o TCK quando comparado nas gerações dos Veteranos e dos *Baby Boomers*.

5.3.2. Análise do TCK nas gerações dos Veteranos e X

Nesse novo grupo de variáveis foram considerados 6 sujeitos para a geração dos Veteranos e 34 da geração X. A Tabela 24 descreve algumas medidas estatísticas utilizadas no teste como número de sujeitos e média das amostras, e a Tabela 25 apresenta os resultados do teste *t* e também o nível de significância.

Tabela 24: Grupo de estatísticas

Group Statistics					
	GERAÇÃO 2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TCK	1	6	2,50	1,378	,563
	3	34	3,79	,729	,125

Tabela 25: Resultados da análise do TCK nas gerações dos Veteranos e X

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
MODA TCK	Equal variances assumed	8,463	,006	-3,463	38	,001	-1,294	,374	-2,051	-,538
	Equal variances not assumed			-2,245	5,504	,070	-1,294	,576	-2,736	,148

Com a possibilidade de que 93% dos grupos realmente diferem significativamente entre si e considerando um erro de 7% como indicado na parte destacada da Tabela 25, nessa análise foi aceita a hipótese nula H_0 que considera que não existe diferença significativa do TCK quando comparado nas gerações dos Veteranos e X.

5.3.3. Análise do TCK nas gerações dos Veteranos e Y

Essa análise corresponde ao TCK comparado na geração dos Veteranos, que contou com 6 sujeitos e na Y, que foi representada por 17 indivíduos. A Tabela 26 apresenta alguns dados estatísticos e a Tabela 27 apresenta o cálculo do teste *t*.

Tabela 26: Grupo de estatísticas

Group Statistics					
	GERAÇÃO 2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TCK	1	6	2,50	1,378	,563
	4	17	4,06	,659	,160

Tabela 27: Resultados da análise do TCK nas gerações dos Veteranos e Y

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
MODA TCK	Equal variances assumed	9,876	,005	-3,710	21	,001	-1,559	,420	-2,433	-,685
	Equal variances not assumed			-2,665	5,827	,038	-1,559	,585	-3,001	-,117

Como destacado na Tabela 29, a significância desse teste foi de $\alpha = 0,038$ que indica que cerca de 96,2% dos grupos diferem significativamente entre si. Então como o erro é de apenas 3,8%, consideramos aceita a hipótese alternativa que diz que há diferença significativa quando o TCK é analisado nas gerações dos Veteranos e Y.

5.3.4. Análise do TCK nas gerações dos *Baby Boomers* e X

Nessa análise, o TCK é comparado nas gerações BB e X. Na nova classificação das gerações, o número de indivíduos da geração BB passou a ser 14, e os sujeitos da geração X, 34. A Tabela 28 apresenta essa informação bem como a média do TCK em ambas. Já a Tabela 29 mostra o resultado do teste *t*, com o nível de significância atingido.

Tabela 28: Grupo de estatísticas

	GERAÇÃO 2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TCK	2	14	4,07	,475	,127
	3	34	3,79	,729	,125

Tabela 29: Resultados da análise do TCK nas gerações BB e X

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
MODA TCK	Equal variances assumed	3,514	,067	1,309	46	,197	,277	,212	-,149	,704
	Equal variances not assumed			1,557	36,852	,128	,277	,178	-,084	,638

Nesse caso, como destacado na Tabela 29, a significância obtida foi $\alpha = 19,7\%$, isso implica que 80,3% dos grupos diferem entre si significativamente. Então a hipótese aceita nessa análise foi a nula que afirma que não há diferença significativa do TCK quando comparado nas gerações dos *Baby Boomers* e X.

5.3.5. Análise do TCK nas gerações dos *Baby Boomers* e Y

A quinta análise desse segundo grupo investiga o que acontece com relação ao TCK quando comparado na geração dos *Baby Boomers* com a geração Y. A Tabela 30 indica, entre algumas medidas estatísticas, o número de sujeitos das duas amostras consideradas representadas por 2 e 4, bem como a média TCK e a Tabela 31 descreve os dados do teste *t*.

Tabela 30: Grupo de estatísticas

	GERAÇÃO 2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TCK	2	14	4,07	,475	,127
	4	17	4,06	,659	,160

Tabela 31: Resultados da análise do TCK nas gerações BB e Y

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
MODA TCK	Equal variances assumed	1,265	,270	,060	29	,953	,013	,211	-,418	,443
	Equal variances not assumed			,062	28,562	,951	,013	,204	-,405	,430

No destaque da Tabela 31, nota-se que nesse caso também não houve significância o que nos levou a aceitar a hipótese nula. Então, não existe diferença significativa entre o TCK da geração BB comparada à geração Y.

5.3.6. Análise do TCK nas gerações X e Y

Para finalizar as análises do TCK, esse ponto considera-o comparado nas gerações X e Y, representadas por 3 e 4 na Tabela 32. E na Tabela 33 que apresenta os resultados do teste utilizado, verifica-se que também não houve significância.

Tabela 32: Grupo de estatísticas

Group Statistics					
	GERAÇÃO 2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TCK	3	34	3,79	,729	,125
	4	17	4,06	,659	,160

Tabela 33: Resultados da análise do TCK nas gerações X e Y

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
MODA TCK	Equal variances assumed	,444	,508	-1,260	49	,214	-,265	,210	-,687	,157
	Equal variances not assumed			-1,305	35,219	,200	-,265	,203	-,677	,147

Como em apenas 78,6% dos grupos das gerações apresenta diferença significativa entre si, consideramos aceita a hipótese nula que indica que não existe diferença significativa entre o TCK da geração X e o da geração Y.

5.3.7. Análise do TPK nas gerações dos Veteranos e *Baby Boomers*

Essa análise corresponde à relação entre saberes pedagógicos e tecnológicos, o TPK, comparado na geração dos Veteranos e dos *Baby Boomers*. O número de professores considerados em cada uma das gerações, bem como a média das afirmativas do questionário que correspondem ao TPK desses professores, estão representados na Tabela 34. E a Tabela 35 apresenta resultados do teste *t* calculado com essas estatísticas.

Tabela 34: Grupo de estatísticas

Group Statistics						
		GERAÇÃO 2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TPK	1		6	2,17	,408	,167
	2		14	3,64	,842	,225

Tabela 35: Resultados da análise do TPK nas gerações dos Veteranos e BB

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
MODA TPK	Equal variances assumed	2,946	,103	-4,049	18	,001	-1,476	,365	-2,242	-,710
	Equal variances not assumed			-5,272	17,490	,000	-1,476	,280	-2,066	-,887

Como destaque na Tabela 35, verifica-se que $\alpha = 0,001$ o que indica um teste altamente significativo com apenas 0,1% de erro, então, nessa análise foi aceita a hipótese alternativa que indica que há diferenças significativa entre o TPK da geração dos Veteranos comparado à geração dos *Baby Boomers*.

5.3.8. Análise do TPK nas gerações dos Veteranos e X

Nesse caso será analisado o TPK nas gerações dos Veteranos e X. A Tabela 36 mostra que para essa análise foram considerados 6 indivíduos da geração dos Veteranos e 34 da geração X, e também indica as médias do TPK em cada geração. A Tabela 37 apresenta os resultados do cálculo do teste feito com esse grupo de estatísticas.

Tabela 36: Grupo de estatísticas

Group Statistics					
	GERAÇÃO 2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TPK	1	6	2,17	,408	,167
	3	34	3,56	,786	,135

Tabela 37: Resultados da análise do TPK nas gerações dos Veteranos e X

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
MODA TPK	Equal variances assumed	4,513	,040	-4,208	38	,000	-1,392	,331	-2,062	-,722
	Equal variances not assumed			-6,495	12,846	,000	-1,392	,214	-1,856	-,929

Essa análise teve um $\alpha = 0,000$ que indica que 100% dos grupos possuem diferença significativa entre si com 0% de erro. Então, se aceita a hipótese alternativa que indica que existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Veteranos comparado à geração X.

5.3.9. Análise do TPK nas gerações dos Veteranos e Y

Agora a análise será do TPK nas gerações dos Veteranos e Y. A Tabela 38 descreve dados estatísticos dessas variáveis e a Tabela 39 apresenta os dados do teste calculado.

Tabela 38: Grupo de estatísticas

Group Statistics					
	GERAÇÃO 2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TPK	1	6	2,17	,408	,167
	4	17	4,18	,529	,128

Tabela 39: Resultados da análise do TPK nas gerações dos Veteranos e Y

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
MODA TPK	Equal variances assumed	,490	,491	-8,422	21	,000	-2,010	,239	-2,506	-1,514
	Equal variances not assumed			-9,558	11,418	,000	-2,010	,210	-2,471	-1,549

Nessa análise, como na anterior o nível de significância também foi $\alpha = 0,000$ e assim consideramos aceita a hipótese alternativa que diz que existe diferença significativa entre o TPK comparado nas gerações dos Veteranos e Y.

5.3.10. Análise do TPK nas gerações dos *Baby Boomers* e X

A análise descrita nesse item é entre o TPK nas gerações BB e X. Foram 14

indivíduos da geração BB e 34 da geração X, gerações representadas na Tabela 40 por 2 e 3. A Tabela 41 apresenta os resultados do teste *t* considerando os dados estatísticos aqui descritos.

Tabela 40: Grupo de estatísticas

	GERAÇÃO 2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TPK	2	14	3,64	,842	,225
	3	34	3,56	,786	,135

Tabela 41: Resultados da análise do TPK nas gerações BB e X

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
MODA TPK	Equal variances assumed	,000	,985	,330	46	,743	,084	,255	-,429	,597
	Equal variances not assumed			,320	22,844	,752	,084	,262	-,459	,627

Nesse caso, como destacado na Tabela 41, como $\alpha = 0,743$, conclui-se que apenas 25,7% dos grupos apresentam diferença entre si, então aceitamos a hipótese nula que indica que não existe diferença significativa entre o TPK comparado nas gerações BB e X.

5.3.11. Análise do TPK nas gerações dos *Baby Boomers* e Y

Nesse item, a análise é feita considerando o TOK nas gerações BB e Y. A Tabela 42 apresenta dados estatísticos como número de indivíduos em cada

geração e média do TPK e a Tabela 43 descreve os resultados do teste utilizado na pesquisa.

Tabela 42: Grupo de estatísticas

Group Statistics					
	GERAÇÃO 2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TPK	2	14	3,64	,842	,225
	4	17	4,18	,529	,128

Tabela 43: Resultados da análise do TPK nas gerações BB e Y

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
MODA TPK	Equal variances assumed	3,041	,092	-2,152	29	,040	-,534	,248	-1,041	-,027
	Equal variances not assumed			-2,061	21,012	,052	-,534	,259	-1,072	,005

Como destacado na Tabela 43, houve significância no teste, o que indica a hipótese a ser aceita é a alternativa. Então, é possível concluir que há diferença significativa entre o TPK da geração BB comparada à geração Y.

5.3.12. Análise do TPK nas gerações X e Y

A última análise dessa pesquisa equivale ao TPK comparado nas geração X e Y. A Tabela 44 apresenta os dados estatísticos das variáveis e a Tabela 45 descreve os resultados do teste *t*.

Tabela 44: Grupo de estatísticas

Group Statistics					
	GERAÇÃO 2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MODA TPK	3	34	3,56	,786	,135
	4	17	4,18	,529	,128

Tabela 45: Resultados da análise do TPK nas gerações X e Y

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
MODA TPK	Equal variances assumed	5,199	,027	-2,920	49	,005	-,618	,212	-1,043	-,193
	Equal variances not assumed			-3,320	44,536	,002	-,618	,186	-,992	-,243

No destaque da Tabela 45, verifica-se que há significância suficiente nesse teste, sendo que para 99,8% dos grupos há diferença entre o TPK nas gerações X e Y. Então, aceitamos a hipótese alternativa.

5.3.13. Síntese das análises

Com as análises dessa segunda etapa, onde as gerações foram classificadas de acordo com características, dos sujeitos da pesquisa, identificadas com afirmativas no questionário, foi possível concluir que:

- Para o TCK, existe diferença significativa quando comparado nas seguintes duplas de gerações: Veteranos com *Baby Boomers* e Veteranos com Y, e dessa forma, nessas análises foram consideradas aceitas as hipóteses alternativas porém na relação dos Veteranos com Y, BB com X, BB cm Y e X com Y, como não houve significância, foram aceitas as hipóteses nulas.

- Para o TPK, existe diferença significativa quando comparado em todas as duplas de gerações (Veteranos com BB, X e Y, *Baby Boomers* com Y e X com Y) exceto para a dupla BB e X.

A síntese dessas análises está representada na Tabela 46.

Tabela 46: Síntese do segundo grupo de análises

ANÁLISES	HIPÓTESE NULA H_0	HIPÓTESE ALTERNATIVA H_1	α (%)	HIPÓTESE ACEITA
5.3.1	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Veteranos e BB	Existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Veteranos e BB	3,8	H_1
5.3.2	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Veteranos e X	Existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Veteranos e X	7	H_0
5.3.3	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Veteranos e Y	Existe diferença significativa entre o TCK da geração dos Veteranos e Y	3,8	H_1
5.3.4	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração BB e X	Existe diferença significativa entre o TCK da geração BB e X	19,7	H_0
5.3.5	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração BB e Y	Existe diferença significativa entre o TCK da geração BB e Y	95,3	H_0
5.3.6	Não existe diferença significativa entre o TCK da geração X e Y	Existe diferença significativa entre o TCK da geração X e Y	21,4	H_0
5.3.7	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Veteranos e BB	Existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Veteranos e BB	0,1	H_1
5.3.8	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Veteranos e X	Existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Veteranos e X	0	H_1

5.3.9	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Veteranos e Y	Existe diferença significativa entre o TPK da geração dos Veteranos e Y	0	H ₁
5.3.10	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração BB e X	Existe diferença significativa entre o TPK da geração BB e X	74,3	H ₀
5.3.11	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração BB e Y	Existe diferença significativa entre o TPK da geração BB e Y	4	H ₁
5.3.12	Não existe diferença significativa entre o TPK da geração X e Y	Existe diferença significativa entre o TPK da geração X e Y	0,2	H ₁

5.4. Interpretação e discussão dos dados com base no referencial teórico

Para as discussões acerca dos resultados obtidos com os dados, foi escolhido o segundo grupo de análises onde a geração foi definida por algumas características apresentadas pelos docentes questionados visto que para White e Corny (2011), a idade não é predominante na determinação de qual geração os indivíduos se enquadram. Utilizamos, além das conclusões com o teste de hipóteses, algumas afirmações do questionário, que nos chamou a atenção e que parecia representativa, para as interpretações e discussões dos dados baseados em alguns elementos apresentados no referencial teórico.

Mudanças no currículo de Matemática, para Pavanello (1989), ocorreram pós 2ª Guerra Mundial. Para D'Ambrosio (1996), foi necessária uma reformulação no estilo das aulas e provas, fato que indica que indivíduos do grupo dos Veteranos, receberam uma formação voltada para os conteúdos disciplinares e com aulas tradicionais, diferentemente dos docentes das gerações BB, X e Y. De fato, foi possível observar diferença entre o TCK quando comparadas as gerações dos Veteranos com os BB e Y. Então, a formação que cada indivíduo recebeu em diferentes épocas também pode ter ocasionado essa diferença no conhecimento do conteúdo tecnológico entre essas gerações.

Além disso, para Kullock (2010), os indivíduos da geração dos Veteranos são conservadores, tradicionalistas e possuem uma postura rígida em suas atitudes, diferentemente das pessoas que se enquadram na geração dos BB, X e Y. Essas características dos Veteranos podem fazer com que esses professores não tenham interesse ou que apresentem dificuldades em se atualizar, especificamente com relação às TIC. Isso induz à diferença entre os Veteranos e as demais gerações com relação ao TCK, pois para Mishra e Koehler (2006), o uso das tecnologias tem se intensificado nos últimos anos e essas tecnologias evoluem rapidamente, fato que acarreta na necessidade de atualização de quem precisa utilizar as TIC em suas atividades, nesse caso, nas aulas de Matemática, atualização essa, que como mostram os resultados, não tem ocorrido como deveria.

Essa diferença não foi identificada quando comparadas as gerações dos *Baby*

Boomers com as gerações X e Y. Para Mishra e Koehler (2006), o TCK representa o conhecimento do conteúdo tecnológico, e como esses indivíduos de acordo com White e Corny (2011) podem ter acesso a essas tecnologias recentes (Visitantes Digitais) ou mesmo terem nascidos com elas (Residentes Digitais), o TCK se torna acessível para esses docentes, e também com relação às características dessas gerações, por não serem tradicionalistas pode ser que tenham um interesse maior em conhecer as tecnologias atuais.

A diversidade de conhecimento das TIC quando considerados professores de diferentes gerações pode ser notada em uma afirmativa do questionário sobre o conhecimento de *softwares* para o Ensino de Matemática. Nota-se que quanto mais atual for a geração do professor, mais conhecimento de *softwares* ele possui. A Tabela 47 e a Figura 8 mostram essa informação. Isso não indica que as demais gerações não tiveram em sua formação de professores o conhecimento acerca de tecnologias, mas para indivíduos de gerações mais recentes, o conhecimento acerca *softwares* são mais expressivas.

Tabela 47: Conhecimento acerca de *softwares* para o ensino de Matemática

Conhecimento de <i>softwares</i> para o ensino de Matemática (%)					
	Concordo Totalmente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo totalmente
Veteranos	0	50	0	33	17
BB	21,5	50	21,5	7	0
X	14,5	62	20,5	3	0
Y	41	53	6	0	0

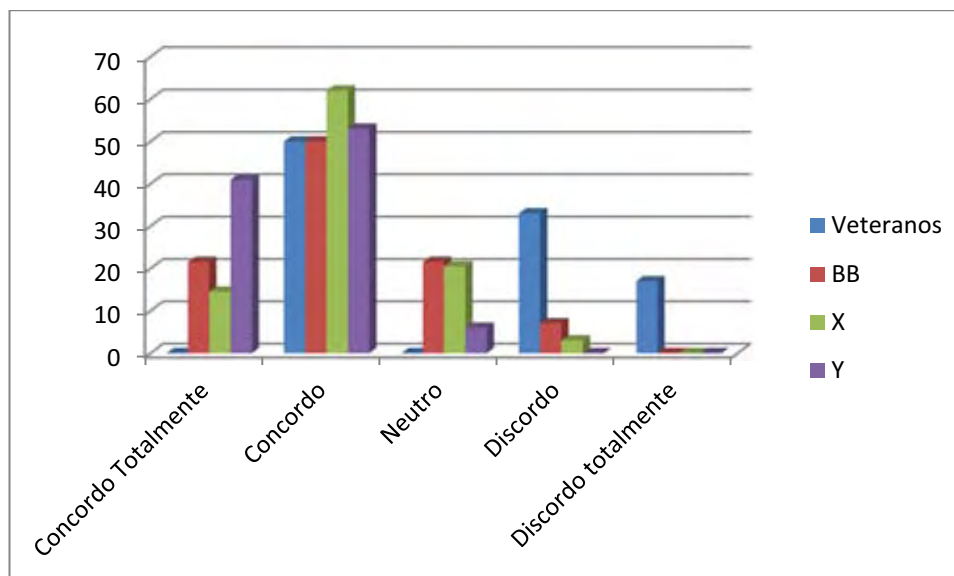


Figura 8: Conhecimento a cerca de *softwares* para o ensino de Matemática

Porém, além de conhecer o conteúdo tecnológico, se faz necessário também saber utilizar diferentes tecnologias de acordo com a tarefa a realizar (MISHRA e KOEHLER, 2006). Isso, novamente, nos leva a considerar o que os autores descrevem sobre a necessidade de atualização de quem utiliza as TIC.

Dos professores questionados, 62% não possuem nenhum tipo de formação continuada, ou seja, a maioria leciona com seus conhecimentos profissionais, disciplinares e curriculares somente oriundos de sua formação inicial ou de seus saberes experienciais, saberes esses definidos por Tardif (2002 e 2011). Essa falta de aperfeiçoamento dos professores é um dos fatores que influencia no TPK entre as gerações, visto que foi possível verificar que existe diferença significativa na comparação de todas as gerações consideradas, em sua relação duas a duas, exceto quando comparados os BB e X (considerando que são gerações que possuem pequenas diferenciações quanto à tecnologia).

De acordo com o Parecer CNE/CP 009/2001 (BRASIL, 2001), uma das mudanças que deve acontecer nos cursos de formação de professores, consideradas essenciais à atividade docente na atualidade, é a preocupação em utilizar novas metodologias e materiais de apoio como as TIC, o que justifica o fato dessa geração, que provavelmente recebeu sua formação já nesses moldes, se diferenciar com relação com as demais gerações quanto ao TPK. Essa diferenciação da geração Y com relação às demais gerações quanto ao conhecimento de

tecnologias oferecido pelos cursos de formação pode ser notada em uma análise mais detalhada da afirmativa dezoito do questionário. Quando calculada a média das respostas, os indivíduos dessa geração mostraram uma concordância maior que as demais gerações, e os indivíduos da geração dos Veteranos foram os que mais discordaram quanto ao oferecimento de saberes tecnológicos nos cursos de formação de professores. A Figura 9 apresenta essas médias.

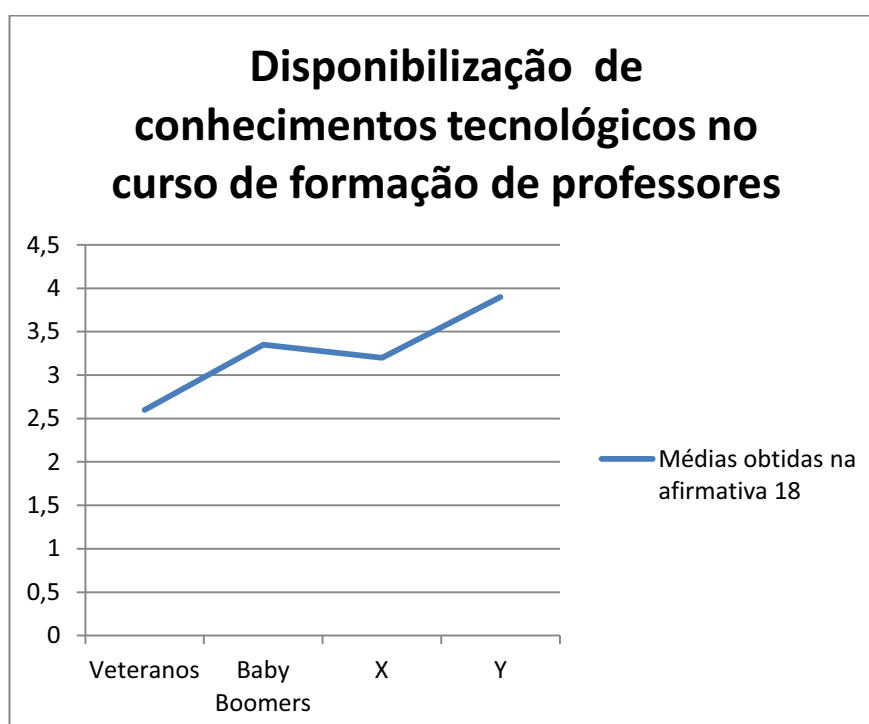


Figura 9: Considerações sobre os cursos de formação de professores

Apesar dessa diferença nos cursos de formação em diferentes gerações, quando analisamos o TCK e TPK, é observável que existe mais diferenças entre as gerações no TPK, e isso é evidenciado por Prensky (2001) e White e Corny (2011) quando definem os Imigrantes e Nativos Digitais e os Residentes e Visitantes Digitais, respectivamente. Para Prensky (2001), o interesse em conhecer novas tecnologias por parte dos Imigrantes Digitais surge em algum momento de suas vidas, porém deixam grande parte dessa linguagem em segundo plano. Ainda, White e Corny (2011) dizem que os Visitantes Digitais utilizam as tecnologias como ferramentas, mesmo que não seja a mais apropriada à determinada situação. Já os Residentes Digitais possuem um conhecimento mais profundo das TIC atuais e

utilizam-nas em suas atividades cotidianas, fato que nos leva a justificar essa diferença entre o TCK e TPK encontrada nessa pesquisa.

Todos esses apontamentos de nosso referencial teórico sobre o ensino de Matemática, a prática dos professores, a formação de professores, o modelo TPACK e as características das gerações, utilizados para interpretar e discutir os dados obtidos nessa pesquisa nos possibilitou chegarmos às conclusões desse trabalho.

6. CONCLUSÕES

Neste trabalho, discutimos as relações do TCK e TPK, do modelo TPACK, com os professores de Matemática, observando a sua geração. O intuito foi identificar se existem diferenças significativas nas relações entre os saberes que envolvem o conhecimento tecnológico de acordo com a faixa etária do professor e/ou com as percepções e atitudes desses professores na sua atividade docente.

A pesquisa mostrou que quando consideramos a geração do professor apenas pela sua idade, não é possível identificar diferenças significativas nas relações TCK e TPK. Nesse caso, caracterizando os professores dessa maneira, o TCK e TPK são os mesmos para professores de qualquer uma das três gerações analisadas (*Baby Boomers*, X e Y).

Porém, quando reclassificamos a geração baseados nas percepções e atitudes do professor, foi possível observar tais diferenças. Isso mostra que nem sempre a idade é o fator que caracteriza uma geração. As ações dos professores capturadas pelas suas percepções e atitudes são fatores mais adequados para classificar uma geração.

Considerando o TCK, ocorreu uma diferença significativa entre os Veteranos comparados às gerações *Baby Boomers* e Y, e apesar de não ter sido uma diferença significativa entre os Veteranos e a geração X, a porcentagem de erro chegou a 7 %, que é um erro muito próximo ao aceito para essa pesquisa, que corresponde no máximo a 5%. Desta forma, o TCK em praticamente todos os veteranos difere quando comparados às outras gerações. No que se refere ao TCK analisado nas gerações *Baby Boomers*, X e Y, essa diferença não foi constatada.

As observações nos levam a concluir que no que se referem ao conhecimento tecnológico, a diferença existe somente para os indivíduos que se enquadram na geração dos Veteranos. Para as demais gerações não há diferenças significativas.

Já para o TPK, quando comparamos Veteranos com as gerações BB, X e Y, notamos diferença nesses três grupos com um teste altamente significativo e também há essa diferença no TPK, quando analisamos as duplas formadas pelos BB com Y e X com Y. Só não surgiu diferença na relação dos saberes pedagógicos

e tecnológicos quando comparamos BB e X.

Conforme analisado, apesar de não haver diferença entre o TPK na geração BB comparada aos indivíduos da geração X, concluímos que a diferença quanto à relação da pedagogia com a tecnologia acontece com maior intensidade do que a diferença quanto ao TCK. Vale a pena observar que as gerações BB e X são compostas de indivíduos que nasceram em uma época em que não havia internet ou que as TIC ainda não eram disseminadas como nos dias atuais.

Assim, a principal diferença entre professores de Matemática de diferentes gerações não se refere ao que tais professores conhecem sobre tecnologia, mas sobre como eles utilizam ou não a tecnologia no seu dia a dia.

As diferenças encontradas entre professores de Matemática de diferentes gerações no que se refere à inserção da tecnologia na escola, bem como as dificuldades encontradas pelos docentes em conhecer alguns conteúdos tecnológicos e especialmente em trabalhar com as TIC em sala de aula, podem ser amenizadas se considerarmos alguns aspectos importantes em sua prática docente e/ou sua formação.

Os professores de Matemática, principalmente aqueles que se graduaram em períodos em que não havia computadores, internet e diversas TIC, podem participar de cursos de capacitação ou mesmo trocar experiências com seus colegas de trabalho acerca dos saberes tecnológicos em sua relação com os saberes do conteúdo e pedagógico. Dessa análise é possível falar da importância da educação continuada na formação de professores.

Quanto aos cursos de Formação de Professores de Educação Básica, cabe a preocupação e necessidade de adequar seu Ensino, seja nos cursos de licenciatura, ou nos cursos de Formação Continuada, para uma nova geração de estudantes que necessitam de um Ensino vindo de professores que conheçam e saibam utilizar distintas TIC que se ajustem aos objetivos educacionais a serem atingidos por esses docentes.

7. TRABALHOS FUTUROS

Como propostas de trabalhos futuros sugerimos investigar as relações acerca das diferenças entre o TCK e TPK com professores de diferentes disciplinas ou investigar as razões e intensidade dessas diferenças.

O foco dessa pesquisa foi na caracterização de como ocorrem as relações TCK e TPK em professores de Matemática de diferentes gerações. Porém, seria conveniente que futuras pesquisas também caracterizassem a relação dos três saberes (conteúdo, pedagogia e tecnologia), visto que nesta pesquisa, foram investigadas as relações dois a dois e somente as relações que envolviam o conteúdo tecnológico.

Pesquisas com técnicas estatísticas multivariadas, como por exemplo, análise fatorial e regressão múltipla, podem auxiliar na investigação de mais elementos que caracterizam essas diferenças.

Outro ponto de interesse seria investigar como os cursos de Formação de Professores, estão trabalhando os componentes do TPACK. Quais são as TIC relacionadas à disciplina do curso, ou como os professores podem ensinar com essas TIC ou mesmo se abordam questões sobre quais são as tecnologias mais adequadas para ensinar determinado conteúdo da disciplina.

REFERÊNCIAS

BALL, Deborah Loewenberg. **What Mathematical Knowledge is Needed for Teaching Mathematics?**. Washington, D.C., 2003.

BALL, Deborah Loewenberg, LUBIENSKY, Sarah Theule, MEWBORN, Denise, Spangler. **Research on Teaching Mathematics: The Unsolved Problem of Teachers' Mathematical Knowledge**. In V. Richardson (Ed.) Handbook of research on teaching. 4th ed. New York: Macmillan, 2001.

BAPTISTA, Makilim Nunes, CAMPOS, Dinael Corrêa. **Metodologia de pesquisa em ciências: análises quantitativa e qualitativa**. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 299p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília - MEC/SEF, 1997. 126 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2011

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMT, [2000?]. 58p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2012.

BRASIL/MEC. **Parecer CNE/CP 009/2001**. Distrito Federal, 2001. 70 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2012.

BUENO, Natalia de Lima. **O desafio da formação do educador para o Ensino Fundamental no contexto da Educação Tecnológica**. 1999. 239f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba.

CARDOSO, Irene. **A geração dos anos 1960: o peso de uma herança**. Tempo Social, v. 17, n. 2, p. 93-107, nov. 2005. Disponível em: <<http://www.fflch.usp.br/sociologia/temposocial/pdf/vol17n2/v17n2a04.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2011.

CARVALHO, Marília Gomes. **Tecnologia, Desenvolvimento Social e Educação Tecnológica**. Educação & Tecnologia, Curitiba, CEFET-PR, v. 1, n. 1, p. 70-87.

1997. Disponível em:

<<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutec-t/article/viewFile/1011/603>>.

Acesso em: 5 agosto 2011.

COLL, Cesar, MONEREO, Carles. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Tradução: Naila Freitas. Porto Alegre: Artmed, 2010. 365 p.

CRESCENTI, Eliane Portalone. **Os professores de Matemática e a Geometria: opiniões sobre a área e seu ensino**. 2005. 252f. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Tradução: Luciana de Oliveria Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 296 p.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: Summus; Campinas: Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1986. 115 p.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer**. São Paulo: Ática, 1990. 88p.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. Campinas, SP: Papyrus, 1996. 120p.

DUARTE, Aparecida Rodrigues S., OLIVEIRA, Maria Cristina A de, PINTO, Neuza Bertoni. **A relação conhecimento matemático versus conhecimento pedagógico na formação do professor de Matemática: um estudo histórico**. Zetetiké, v. 18, n. 33, jan./jun., 2010.

GARCIA, Vanda Dolci. **A Tecnologia Educacional na Prática Pedagógica dos Professores de Ensino Médio em Escolas Estaduais de Curitiba-PR**. 2002. f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba.

GAZIRE, Eliane Scheid. **O não resgate das Geometrias**. Campinas, 2000. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas.

GUERRA, Mauri José, DONAIRE, Denis. **Estatística indutiva: teoria e aplicações**.

2. ed. São Paulo: Liv. Ciência e Tecnologia, 1982. 311p.

KERLINGER, Fred Nichols. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. Tradução: Helena Mendes Rotundo. São Paulo: E.P.U. - Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 1980. 378p.

KULLOK, Eline. **Por que as gerações estão no nosso foco?** Em: <<http://www.focoemgeracoes.com.br/index.php/por-que-as-geracoes-estao-no-nosso-foco/>>. Acesso em: 12 ago. 2011.

LADEIRA, Wagner Junior. **Estilos de Tomada de Decisões: Uma Investigação em Gerações Diferentes**. Revista de Administração da UNIMEP, v. 8, n. 3, set./dez., p. 184-206, 2010.

LIBANEO, José Carlos. **As Teorias Pedagógicas Modernas Revisitados pelo Debate Contemporâneo na Educação**. In: LIBÂNIO, José Carlos & SANTOS Akiko (Org.). Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade. Campinas: Alínea, 2005. p. 19-62. Disponível em: <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/T1SF/Akiko/03.pdf>>. Acesso em: 17 ago 2011.

LIMA, Dilma Barbosa. **Geração Y ou Geração Digital? Entender a diferença é fundamental para o posicionamento estratégico das organizações que querem se tornar sustentáveis**. Revista DOM - Fundação Dom Cabral. p. 75-81, dez. 2010.

MISKULIN, Rosana Giaretta Squerra. **Concepções Teórico-Metodológicas Sobre a Introdução e Utilização de Computadores no Processo Ensino/Aprendizagem da Geometria**. 1999. 577f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MISKULIN, Rosana Giaretta Squerra et al. **Identificação e Análise das Dimensões que Permeiam a Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Aulas de Matemática no Contexto da Formação de Professores**. Bolema: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 19, n. 26, p. 103-123, 2006. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1869/1630>>. Acesso em: 29 mar. 2012.

MISHRA, Punya, KOEHLER, Matthew J. **Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge**. Teachers College Record, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, jun. 2006.

MOREIRA, Gleice Maria de Oliveira. **Tecnologias de Informação e Comunicação na Escola Pública**: sentidos produzidos na formação continuada de professores. 2005. 103f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MORETTIN, Pedro Alberto, BUSSAB, Wilton O. **Estatística Básica**. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2011. 540p.

NOGUEIRA, Marco Aurélio. **O valor de uma geração**. Lua Nova, v. 78, p. 23-28, 2009.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **Representações, Interpretações e Prática Pedagógica**: a Geometria na sala de aula. 2000, 398f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do Ensino de Geometria**: uma visão histórica. 1989. 201f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PEREIRA, Maria Regina de Oliveira. **A geometria escolar: uma análise dos estudos sobre o abandono de seu ensino**. 2001. 84f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia da Universidade Católica, São Paulo.

PINTO, Umberto de Andrade. **Um conceito amplo de pedagogia**. Revista Múltiplas Leituras, v. 1, n. 1, p. 107-116, jan./jun. 2008.

PRENSKY, Marc. **Digital natives, digital immigrants**. On the Horizon. NBC University Press, v. 9, n. 5, oct. 2001.

SAMPIERI, Roberto Hernández, COLLADO, Carlos Fernández, LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. Tradução: Fátima Conceição Murad, Melissa Kassner, Sheila Clara Dystyler Ladeira. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006. 581p.

SCHMITD, Denise A. et al. **Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)**: The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. Journal of Research on Technology in Education, vol. 42, n. 2, 2009, p. 123-149.

SHULMAN, Lee S. **Those Who Understand**: Knowledge Growth in Teaching. Educational Research, v. 15, n. 2, p. 4-14, fev. 1986.

SILVA, Mirian Pacheco, CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. **O desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo de sexualidade na vivência das professoras.** Ciência e Educação, v. 11, n. 1, p. 73-82, 2005.

TAPSCOTT, Don. **A hora da geração digital:** como os jovens que cresceram usando a internet estão mudando tudo, das empresas aos governos. Tradução de Marcello Nino. Rio de Janeiro: Agir Negócios, 2010. 445p.

TARDIF, Maurice, LESSARD, Claude. **O trabalho docente:** elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Tradução: João Batista Kreuch. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2008. 317p.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** Tradução: Francisco Pereira. 12. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. 325p.

WHITE, David S., LE CORNU, Alison. **Visitors and Residents:** A new typology for online engagement. First Monday, v. 16, n. 9, set. 2001

ANEXO A

QUESTIONÁRIO DO PROFESSOR

Identificação Pessoal

Os dados pessoais abaixo são para informações somente para o investigador, que garante sigilo absoluto com relação à identificação pessoal na divulgação dos resultados da pesquisa.

1. SEXO Feminino Masculino

2. IDADE ____ Anos

3.
ENDEREÇO

Cidade _____

Identificação Profissional do Professor

1. HABILITAÇÃO ACADEMICA

Faculdade: _____

Curso: _____

Ano de conclusão: _____

2. POS-GRADUAÇÃO

Latu-senso

Stritu-senso

Não Possui

Qual(is)? _____

Instituição? _____

3. SITUAÇÃO PROFISSIONAL

Efetivo

Estável (Categoria "F")

Temporário

Com habilitação específica

Cursando a graduação

Com habilitação correlata

Por favor, responda todas em questões abaixo. Em caso de incerteza ou se você estiver neutro sobre a sua resposta você pode sempre escolher "Nem concordo ou discordo".

	Discordo Totalmente	Discordo	Nem concordo ou discordo	Concordo	Concordo Totalmente
1. Eu conheço diferentes abordagens de ensino que se ajustam à matemática.					
2. Eu sei como selecionar abordagens para um ensino eficaz para orientar o pensamento dos estudantes na aprendizagem em matemática.					
3. Consigo organizar os conteúdos de forma a facilitar a aprendizagem em matemática dos alunos.					
4. Eu sei o que torna os conceitos de matemática difíceis ou fáceis de aprender.					
5. Tenho sempre preparado métodos alternativos de representação conceitual para que um conteúdo matemático se torne fácil de ser compreendido por um aluno.					
6. Quando um estudante diz que não entendeu um conteúdo matemático explico novamente com outra metodologia.					
7. Uso metodologias que apresente um conteúdo matemático além de sua forma pronta e acabada, ensinando o porquê de tais afirmações conceituais.					
8. Eu tenho conhecimento sobre o que meus estudantes já sabem de matemática, ou seja, seu conhecimento prévio.					
9. Sempre inicio as aulas de matemática com diferentes metodologias dependendo do conteúdo ensinado.					
10. Eu posso adaptar meu ensino baseando-me no que os alunos entendem ou não entendem do conteúdo matemático.					
11. Consigo compreender os equívocos e erros no pensamento matemático dos alunos					

	Discordo Totalmente	Discordo	Nem concordo ou discordo	Concordo	Concordo Totalmente
12. Pesquisa em trabalhos científicos metodologias diferentes para ensinar um conteúdo.					
13. Consigo aplicar teorias como as de Piaget, Vigotsky e/ou outros autores em minhas aulas de matemática.					
14. Sempre avalio se um estudante entendeu um conteúdo matemático com diferentes estratégias de avaliação.					
15. Eu conheço as tecnologias informáticas que eu posso usar para compreender a matemática.					
16. Conheço softwares como <i>Winggeom</i> , <i>Cabri-Géométric</i> , <i>Régua</i> e <i>Compasso</i> , calculadoras gráficas, entre outros recursos tecnológicos.					
17. Conheço diferentes equipamentos tecnológicos para ensinar conteúdos diversos.					
18. Minha formação me disponibilizou aulas que abordavam o conhecimento de tecnologias de acordo com o conteúdo matemático estudado.					
19. Eu mantenho-me atualizado quanto ao conhecimento de novas tecnologias importantes sobre conceitos matemáticos.					
20. Participo de cursos que tratam sobre possíveis recursos tecnológicos para disciplina que leciono.					
21. Eu tenho as habilidades/experiências técnicas necessárias para usar a tecnologia como facilitadora do entendimento matemático.					
22. Tenho tido oportunidades suficientes para trabalhar com diferentes tecnologias com conteúdos matemáticos.					
23. Eu tenho conhecimento sobre várias tecnologias que podem ser utilizadas no ensino.					

	Discordo Totalmente	Discordo	Nem concordo ou discordo	Concordo	Concordo Totalmente
24. Eu posso escolher as tecnologias que melhoram a aprendizagem dos alunos em uma aula.					
25. Meu programa de formação de professores me faz/fez pensar mais profundamente sobre como a tecnologia pode influenciar o ensino e abordagens que uso em minha sala de aula.					
26. Uso com frequência Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em minhas aulas.					
27. Eu posso adaptar o uso das tecnologias que estou aprendendo ou que aprendi sobre o ensino em diferentes atividades.					
28. Dependendo do que quero ensinar, consigo escolher uma ferramenta tecnológica específica.					
29. Elaboro com frequência estratégias pedagógicas para o uso da tecnologia.					
30. Em meus planos de aula, sempre incluo um recursos tecnológico.					
31. Eu posso ensinar conteúdos que combinam adequadamente matemática, tecnologia e abordagens de ensino.					
32. Eu posso selecionar tecnologias para usar em minha sala de aula que melhoram o que eu ensino, de forma a melhorar o que os alunos aprendem.					
33. Eu posso usar estratégias que combinam conteúdo, tecnologias e abordagens de ensino, que eu aprendi em minha formação, em minha sala de aula.					
	Discordo Totalmente	Discordo	Nem concordo ou discordo	Concordo	Concordo Totalmente

	Discordo Totalmente	Discordo	Nem concordo ou discordo	Concordo	Concordo Totalmente
34. Posso me dispor a ajudar os outros a coordenar a utilização de conteúdos, tecnologias e abordagens de ensino na minha escola ou cidade.					
35. Eu posso escolher as tecnologias que melhoram o conteúdo matemático em uma aula.					
36. Tenho conhecimento sobre diferentes recursos tecnológicos que facilitam o ensino e aprendizagem da matemática.					
37. Sempre respeito regras sem questionar.					
38. Sou conservador (a) em minhas atitudes					
39. Mesmo sabendo que tenho razão sobre alguma opinião, cumpro ordens sem questionar.					
40. Prefiro ensinar de forma tradicional, utilizando giz e lousa.					
41. Não me sinto confortável em utilizar diferentes recursos tecnológicos em minhas aulas.					
42. Luto por meus direitos.					
43. Leio informações sem questionar a veracidade da notícia.					
44. Quando leio algo em jornal, revista ou outra fonte, sempre faço a leitura na sequência em que a notícia se apresenta (começo, meio e fim), do título até o final da informação, nessa ordem.					
45. Sinto-me desconfortável se tenho variedade de escolhas para fazer algo.					
46. Sinto-me incomodado (a) se me deparo com exposições de informações distintas das que conheço.					
47. Quando quero algo costumo participar de protestos, paralisações, entre outros recursos para conseguir o que acredito ser certo.					

	Discordo Totalmente	Discordo	Nem concordo ou discordo	Concordo	Concordo Totalmente
48. Gosto de falar o que penso para outras pessoas.					
49. Não tenho vergonha de falar de temas polêmicos, como os políticos, sexuais, entre outros.					
50. Não me interessa por conhecer novas tecnologias.					
51. Sei usar tecnologias atuais, porém não entendo o mecanismo de funcionamento.					
52. Tomo decisões com rapidez e consigo fazer várias tarefas ao mesmo tempo, como ler, ficar na internet e assistir televisão em um mesmo momento.					
53. Gosto de contar aos meus conhecidos fatos que aconteceram comigo.					
54. Tenho dificuldade de concentração.					
55. Não gosto de ouvir críticas a respeito de minhas atitudes e fico frustrado com facilidade.					
56. Conheço as principais tecnologias recentes e sei como resolver problemas com elas.					

ANEXO B

CARTA DE APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Prezado(a):

Esta pesquisa, RELACIONANDO OS SABERES TECNOLÓGICOS, PEDAGÓGICOS E DO CONTEÚDO NA PRÁTICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DE ACORDO COM SUA GERAÇÃO, será desenvolvida por meio da aplicação de questionários aos professores de Matemática.

Estas informações estão sendo fornecidas para subsidiar sua participação voluntária neste estudo que visa caracterizar como ocorre a relação entre os saberes do conteúdo, o pedagógico e o tecnológico por professores de Matemática do Ensino Fundamental e/ou Médio da Educação Básica de acordo com as características da geração à qual o docente pertence.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso ao investigador para esclarecimento de eventuais dúvidas. Contato: Michelle Juliana Savio Mazon, telefone: (14)97073493, endereço eletrônico: mi_savio@yahoo.com.br.

É garantida aos sujeitos de pesquisa a liberdade da retirada de consentimento e o abandono do estudo a qualquer momento.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros sujeitos da pesquisa, não sendo divulgada a identificação de nenhum participante. Fica assegurado, também, o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais da pesquisa, assim que esses resultados chegarem ao conhecimento do pesquisador.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Comprometo-me, como pesquisador principal, a utilizar os dados e o material coletados somente para esta pesquisa.