



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO BRASILEIRA

JULIO CESAR VIEIRA LOPES

**VALIDAÇÃO DA ESCALA *HOMO ZAPPIENS*-TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA
AVALIAÇÃO DO USO DAS TICS NA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DO
TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO NO COLÉGIO MILITAR EM
FORTALEZA/CE: ESTUDO DE CASO**

FORTALEZA-CEARÁ

2018

JULIO CESAR VIEIRA LOPES

**VALIDAÇÃO DA ESCALA *HOMO ZAPPIENS*-TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA
AVALIAÇÃO DO USO DAS TICS NAS APRENDIZAGENS DOS ALUNOS DO
TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO NO COLÉGIO MILITAR EM
FORTALEZA/CE: ESTUDO DE CASO**

Tese apresentada ao Pós-Graduação em Educação Brasileira da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Doutor. Área de concentração: avaliação do ensino-aprendizagem.

Orientador: Prof. Dr.: Nicolino Trompieri Filho

FORTALEZA-CEARÁ

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo autor

L853v Lopes, Julio Cesar Vieira

Validação da escala *Homo Zappiens*-tecnologias digitais para avaliação do uso das TICs na aprendizagem dos alunos do terceiro ano do ensino médio no Colégio Militar em Fortaleza/CE: estudo de caso / Julio Cesar Vieira Lopes - 2018. 132 f.: il. color.

Tese (doutorado) — Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Fortaleza, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Nicolino Trompieri Filho.

1. Avaliação. 2. Aprendizagem. 3. *Homo zappiens*-tecnologias digitais. 4. Alunos concursados e não concursados. I. Título.

CDD 370

JULIO CESAR VIEIRA LOPES

**VALIDAÇÃO DA ESCALA *HOMO ZAPPIENS*-TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA A
AVALIAÇÃO DO USO DAS TICS NAS APRENDIZAGENS DOS ALUNOS DO
TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO NO COLÉGIO MILITAR EM
FORTALEZA/CE: ESTUDO DE CASO**

Tese apresentada ao Pós-Graduação em Educação Brasileira da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Doutor. Área de concentração: avaliação do ensino-aprendizagem.

Tese apresentada em: __ / __ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Nicolino Trompieri Filho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.a Dra. Ana Maria Fontenelle Catrib
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Prof.a Dra. Adriana Eufrásio Braga
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. José Airton Pontes Júnior
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Prof.a Dra. Maria Isabel Filgueiras Lima Ciasca
Universidade Federal do Ceará (UFC)

DEDICATÓRIA

Ao meu querido pai, Antônio Lopes, pelo dom da vida, exemplo de dignidade e amor ao próximo.

À minha esposa, Cláudia Lopes, pelo amor, companheirismo e dedicação.

GRATIDÃO E RECONHECIMENTO

- A **Deus**, pela infinita bondade, por me proporcionar oportunidades de estudo, amadurecimento pessoal e crescimento profissional.
- À obsequiosa **Cláudia Carvalho Lopes**, DINHA queridíssima, insofismável companheira para todos os desafios; responsável direta pelo processo de partejar esta tese; afetuoso esteio de muitos matizes: fonte de amor, carinho, compreensão, respeito, amizade, confiança e ternura. Mercê da generosidade impregnada em suas atitudes, pude revigorar-me as energias, dia após dia, e reunir forças para superar tempos caracterizados por dificuldade e instabilidade.
- Ao **Antônio Lopes de Castro**, o Toizin, querido Pai, de cujo espírito guerreiro, afinado com as proezas da retidão de caráter e correção de atos, é possível extrair diversas lições, em especial esta: quando tudo caminha em direção da dúvida, demonstra-nos força espiritual invejável e, com garra e equilíbrio, desfaz a sensação de incerteza e supera as dificuldades impostas pelo contexto.
- À **Thaynara Carvalho Lima**, estimada filha, agradeço-lhe pelos incentivos e o carinho. O respeito por minha insistência em pesquisar tornou-se abrigo no qual me refugiei em tempos de dúvida. A distância física e o frio de Agulhas Negras (RJ) mostraram-se insuficientes para abrandar nossa relação afetiva. O discurso sempre positivo e a crença na possibilidade de sucesso na empreitada alimentaram-me o intento de prosseguir na caminhada.
- À memória da sempre viva **Therezinha Vieira Lopes**, minha Mãe extremosa, inspiração para levar a termo as empreitadas pessoais e profissionais.
- Ao Prof. Dr. **Nicolino Trompieri Filho**, eterno orientador, pela invejável e destemida prática de compartilhar conhecimentos e sabedoria. Muito grato pela paciência, compreensão e solidariedade-acadêmica. Seus muitos excelentes **conselhos-ensinamentos, verdadeiras lições**, permitem-me enxergar melhor a realidade, inventar propostas e responder aos desafios expressos no torvelinho de situações imprevistas.

- À Professora Doutora **Neide Fernandes Monteiro Veras** – minha outra orientadora. Zelosa ledora dos originais da tese, amejou sapiência acadêmica e experiência profissional para, com acurado zelo, ajuizar sugestões com vistas a melhorar o escrito. Contribuiu, ao modo de tecelã-mestra, para reunir os fios dispersos e redimensionar o conjunto da produção textual. Agradeço-lhe o carinho, a atenção, a paciência e todos os ensinamentos pessoais e profissionais.
- Aos Professores integrantes da banca examinadora desta tese - Doutora **Ana Catrib**, Doutor **José Airton**, Doutoras **Maria Isabel Ciasca** e **Adriana Eufrásio**, pelas muitas sugestões em prol do aperfeiçoamento do ensaio, pelas orientações seguras e pertinentes. Minha eterna gratidão pela confiança!
- Às companheiras da Seção de Apoio Pedagógico - Ten **Schneider**, Prof.a. **Valéria**, Prof.a. **Irani**, Prof.a. **Regina Cláudia**, Prof.a. **Elsenir**, servidora civil **Fátima Leite** - por suprirem, com inquestionável qualidade, minhas ausências em virtude do tempo destinado aos afazeres acadêmicos.
- Ao professor de Matemática do Colégio Militar de Fortaleza, **Geraldo de Oliveira Macêdo Júnior**, pela preocupação em dialogar comigo sobre os fundamentos da tese. Apontou caminhos, ofertou referências para leitura e aprofundamento sobre a Teoria Piagetiana e tornou-se fonte de equilíbrios epistêmicos.
- Aos colegas de mestrado e doutorado que, direta e indiretamente, contribuíram para a efetivação deste estudo, além das demonstrações de amizade e companheirismo, em especial, à Doutora **Débora Aldyane Barbosa Carvalho** e ao Doutor **Alles Lopes de Aquino**.
- Aos alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Militar de Fortaleza ano de (2018), Turma Marechal Manuel Luís Osório – *O Legendário*, participantes da pesquisa, pelo fato de responderem, seriamente e com a máxima responsabilidade, aos instrumentos da pesquisa e ensejar relevantes contributos empíricos para elaboração da tese.
- Aos gestores do Sistema Colégio Militar do Brasil e do Colégio Militar de Fortaleza, em especial, à Tenente-Coronel - Professora **Andréa Rebouças Matias Silveira**, por

consolidar o apoio institucional, fator indispensável para consecução deste feito pesquisante; por favorecer oportunidades para o autoaperfeiçoamento dos educadores do CMF e pela aquiescência dos recessos nas atividades de ofício, em face da execução desta tese. Minha gratidão pela confiança e o incentivo no decorrer final desta jornada acadêmica.

- Ao Professor Doutor **Manoel Carvalho Alexandrino**, pela assessoria prestada no desenlace deste trabalho e as muitas sugestões oferecidas, com vistas em favorecer o delineamento do projeto final da tese.
- Ao dileto companheiro nos diálogos em São João Nepomuceno - MG, nos tempos de juventude, **Rodrigo Barbosa Ribeiro**, por confiar-me experiências e proporcionar-me saudosos e agradáveis momentos de estudo compartilhado, substanciosa matéria-prima para delinear outros empreendimentos na seara da demanda científica.
- Ao emérito escritor **João Bosco de Castro**, meu professor das disciplinas **Língua Portuguesa e Comunicação e Oratória**, na Academia da Polícia Militar do Prado Mineiro, por iluminar meus caminhos com suas substanciosas obras.
- Às duas excelsas instituições - **Polícia Militar de Minas Gerais e Exército Brasileiro** - pelas excelentes oportunidades de aperfeiçoamento técnico-profissional.
- Ao quase-centenário Colégio Militar de Fortaleza, minha legítima outra **CASA**, e aos potenciais humanos, cujas vozes, um dia, alto e forte, fizeram ecoar o brado **“Para frente, custe o que custar!”**. Obrigado por conservar impregnada em nosso espírito a índole do militar guerreiro e os valores inerentes à educação castrense, fundamento para ações sociais e profissionais consubstanciadas no respeito aos seres humanos e às instituições.

*(...) o Exército constrói a sua história,
suas **armas, ciência e doutrina**,
seu passado de luz e de glória.*

Cel. William da Rocha

Ninguém entende o mundo, sem dedicar-se
pertinazmente à pesquisa e ao exercício
crítico, para avaliar-se a si mesmo,
compreender o homem e suas diferenças
ontológicas, preparar-se para a vida e ser útil à
comunidade.

João Bosco de Castro

O pesquisador é o **Garimpeiro do Saber**:
desmancha montanhas e montanhas, ao longo
de muitos anos, para achar, às vezes, **uma
única preciosidade.**

João Bosco de Castro

RESUMO

Este empreendimento acadêmico expressa a configuração do perfil dos alunos do 3º ano do ensino médio do Colégio Militar de Fortaleza (CMF). O embasamento teórico assenta-se nas teorias formuladas por Jean Piaget e Reuven Feuerstein. A problemática subjacente à realidade empírica se concretiza no contexto científico por intermédio do paradigma da pesquisa descritiva em campo na abordagem qualiquantitativa. Os sujeitos da pesquisa constituem um conjunto de 120 alunos matriculados no terceiro ano do ensino médio. O rendimento das aprendizagens dos estudantes é analisado mediante as categorias: alunos concursados e não concursados, migrantes e não migrantes. O objetivo geral do estudo caracterizou-se por validar a escala *Homo Zappiens-Tecnologias Digitais* para avaliação do rendimento acadêmico dos alunos do terceiro ano do ensino médio no Colégio Militar em Fortaleza/CE, com vistas à caracterização do perfil de alunos quanto à utilização das TICs em seus procedimentos de aprendizagem. Os objetivos específicos delineados: explicitar a qualidade do instrumento de medida escala *Homo Zappiens-Tecnologias Digitais* por meio da validação dos constructos teóricos; delinear o desempenho dos alunos na Avaliação de Estudo (AE) na disciplina Matemática, no ano de 2017, e a nota de Matemática no primeiro trimestre do ano de 2018; descrever as percepções dos alunos relativas às TICs, mediante a identificação do construto *homo zappiens*; cotejar os indicadores de inteligência não verbal - G-36, com os indicadores do desempenho aferido na escala *Homo Zappiens-Tecnologias Digitais* e o rendimento acadêmico dos alunos, bem como, analisar os resultados do rendimento acadêmico dos estudantes admitidos por concursos e não concursados, mediante a influência dos construtos *homo zappiens*. Os procedimentos metodológicos para a coleta dos dados primários se efetivam mediante conversas informais, entrevistas, depoimentos, aplicação dos instrumentos de medidas. Os dados secundários foram captados no banco de dados da Secretaria de Controle Adêmico da Instituição. O tratamento e a análise dos dados foram realizados pelo *software Statistical Package for the Social Sciences – SPSS*, processado pelo *Windows*, versão 22.0. Conclui-se que existe diferença significativa entre os alunos do CMF admitidos como concursados e não concursados. Recomenda-se que o estudo seja replicado para a convalidação dos achados da pesquisa.

Palavras-chaves: Avaliação. Aprendizagem. *Homo zappiens tecnologia digitais*. Alunos concursados e não concursados.

ABSTRACT

This academic project expresses the configuration of the profile of the students of the 3rd year of high school of the Military College of Fortaleza (CMF). The theoretical basis is based on the theories formulated by Jean Piaget and Reuven Feuerstein. The problematic underlying the empirical reality is concretized in the scientific context through the paradigm of descriptive research in the field in the qualitative approach. The subjects of the research constitute a group of 120 students enrolled in the third year of high school. The students' learning performance is analyzed by means of the categories: students who are both insolvent and non-bankrupt, migrants and non-migrants. The general objective of the study was to validate the Homo-Zappiens Tecnologias Digitais scale for the evaluation of the academic performance of the students of the third year of high school in the Military School in Fortaleza / CE, with a view to characterizing the profile of students regarding the use of ICT in their learning procedures. The specific objectives delineated: to explain the quality of the measurement instrument Homo Zappiens-Digital Technologies scale by means of the validation of the theoretical constructs; to delineate students' performance in the Assessment of Study (AE) in Mathematics in the year 2017 and the grade of Mathematics in the first quarter of 2018; to describe students' perceptions of ICTs by identifying the construct homo zappiens; to compare the indicators of non-verbal intelligence (G-36) with the indicators of the performance measured in the Homo Zappiens-Tecnologias Digitais scale and the academic performance of the students, as well as to analyze the results of the academic performance of the students admitted by competitions and non- through the influence of the homo zappiens constructs. The methodological procedures for the collection of the primary data are effected through informal conversations, interviews, testimonies, and application of the measurement instruments. The secondary data were captured in the database of the Adventist Control Secretariat of the Institution. Data processing and analysis were performed by the software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), processed by Windows, version 22.0 It was concluded that there is a significant difference between CMF students admitted as insolvent and non-insolvent. It is recommended that the study be replicated for the validation of the research findings.

Keywords: Evaluation. Learning. Homo zappiens digital technology. Students who are insolvent or not.

RESUMEN

Este emprendimiento académico expresa la configuración del perfil de los alumnos del 3° año de la enseñanza media del Colegio Militar de Fortaleza (CMF). La base teórica se asienta en las teorías formuladas por Jean Piaget y Reuven Feuerstein. La problemática subyacente a la realidad empírica se concreta en el contexto científico por intermedio del paradigma de la investigación descriptiva en campo en el abordaje cualiquantitativo. Los sujetos de la investigación constituyen un conjunto de 120 alumnos matriculados en el tercer año de la enseñanza media. El rendimiento de los aprendizajes de los estudiantes es analizado mediante las categorías: alumnos concursados y no concursados, migrantes y no migrantes. El objetivo general del estudio se caracterizó por validar la escala Homo-Zappiens Tecnologías Digitales para evaluación del rendimiento académico de los alumnos del tercer año de la enseñanza media en el Colegio Militar en Fortaleza / CE, con vistas a la caracterización del perfil de alumnos en cuanto a la utilización de las mismas TICs en sus procedimientos de aprendizaje. Los objetivos específicos delineados: explicitar la calidad del instrumento de medida escala Homo Zappiens-Tecnologías Digitales por medio de la validación de los constructos teóricos; delineando el desempeño de los alumnos en la Evaluación de Estudio (AE) en la disciplina Matemática, en el año 2017, y la nota de Matemáticas en el primer trimestre del año 2018; describir las percepciones de los alumnos relativas a las TIC, mediante la identificación del constructo homo zappiens; y los resultados del rendimiento académico de los estudiantes admitidos por concursos y no concursados, a los indicadores de inteligencia no verbal - G-36, con los indicadores del desempeño en la escala Homo Zappiens-Tecnologías Digitales y el rendimiento académico de los alumnos, así como analizar los resultados del rendimiento académico de los estudiantes admitidos por concursos y no concursados, mediante la influencia de los constructos homo zappiens. Los procedimientos metodológicos para la recolección de los datos primarios se efectúan mediante conversaciones informales, entrevistas, testimonios, aplicación de los instrumentos de medidas. Los datos secundarios fueron captados en el banco de datos de la Secretaría de Control Adémico de la Institución. El tratamiento y el análisis de los datos fueron realizados por el software Statistical Package for the Social Sciences - SPSS, procesado por Windows, versión 22.0 Se concluye que existe diferencia significativa entre los alumnos del CMF admitidos como concursados y no concursados. Se recomienda que el estudio sea replicado para la convalidación de los hallazgos de la investigación.

Palabras claves: Evaluación. El aprendizaje. Homo zappiens tecnología digital. Alumnos concursados y no concursados.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Sistema de classificação dos expertos. 74

Quadro 2 - Escala *HZTD*: distribuição das sugestões dos juízes para melhoria
de cada item do questionário como um todo 111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores dos índices de validade do conteúdo, por item e do questionário como um todo.	84
Tabela 2 - Itens considerados inadequados em algum dos quesitos na análise dos juízes.	85
Tabela 3 - Distribuição dos alunos do terceiro ano do ensino médio por idade.	86
Tabela 4 - Distribuição dos alunos do terceiro ano do ensino médio por sexo.	86
Tabela 5 - Distribuição dos alunos do terceiro ano do ensino médio por forma de ingresso.....	87
Tabela 6 - Distribuição dos alunos do terceiro ano do ensino médio por escolha profissional	87
Tabela 7 - Distribuição das variáveis notas de Matemática, nota no Teste de Raciocínio G-36, notas na escala <i>HZTD</i> nas subcategorias	88
Tabela 8 - Distribuição das variáveis idade, sexo, forma de ingresso e escolha profissional.	115
Tabela 9 - Distribuição das frequências da regressão linear 1	115
Tabela 10 - Conjunto de variáveis inseridas e removidas.	117
Tabela 11 - Sumarização do modelo b utilizado na regressão linear com a variável dependente nota Matemática 2018	117
Tabela 12 - Representação do modelo de regressão com a variável dependente nota Matemática 2018.....	118
Tabela 13 - Distribuição da variável constante nota de Matemática 2017 e variável dependente nota Matemática 2018.....	118
Tabela 14 - Distribuição da variável dependente nota Matemática 2018.....	119
Tabela 15 - Distribuição das notas na regressão linear 2 com a variável dependente nota Teste de Raciocínio.....	121

Tabela 16 - Distribuição das variáveis preditoras: forma de ingresso concursado, idade e variável dependente nota Teste de Raciocínio, mediante forma de ingresso e idade. .	121
Tabela 17 - Distribuição da variável dependente nota Teste de Raciocínio, mediante forma de ingresso e idade.	122
Tabela 18 - Distribuição da variável dependete nota Teste de Raciocínio.....	122
Tabela 19 - Representação dos coeficientes da variável dependente nota na escala <i>HZTD</i>	127
Tabela 20 - Variável dependete escore na escala <i>HZTD</i>	129

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Concordância dos juízes em relação à clareza e compreensão de cada item.	79
Gráfico 2 - Concordância dos juízes em relação a se o item está relacionado com a determinante destinada a caracterizar o estilo de aprendizagem dos alunos.	81
Gráfico 3 - Concordância dos juízes em relação a se o item se refere à subcategoria.	82
Gráfico 4 - Concordância dos juízes em relação ao grau de relevância do item	82
Gráfico 5 - Histograma da variável dependente nota Matemática 2018	91
Gráfico 6 - Histograma da variável dependente nota no Teste de Raciocínio... ..	93
Gráfico 7 – Histograma da variável dependente nota score na escala <i>HZTD</i>	94
Gráfico 8 - Regressão normal dos resíduos da variável dependente nota no Teste de Raciocínio.	130
Gráfico 9 - Dispersão da variável dependente score da escala <i>HZTD</i>	130
Gráfico 10 - Probabilidade cumulativa da variável dependente nota Matemática 2018.....	131
Gráfico 11 - Gráfico de dispersão da variável dependente nota Matemática 2018	132
Gráfico 12 - Regressão da variável dependente nota no Teste de Raciocínio.....	132
Gráfico 13 - Gráfico de dispersão da variável dependente nota no Teste de Raciocínio	132

SUMÁRIO

1 DELINEAMENTO EPISTEMOLÓGICO PARA ELABORAÇÃO DA TESE: INTRODUÇÃO	19
1.1 Questões norteadoras	24
1.2 Objetivos	25
2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO SISTEMA COLÉGIO MILITAR DO BRASIL	26
2.1 Retrospectiva histórica	26
2.2 Relevância das escolas militares à Educação brasileira: justificativa	34
3 DAS MÃOS PRESAS, OCUPADAS EM ÁRVORES, ÀS MÃOS SOLTAS EM EFERVESCENTE COMUNICAÇÃO: EVOLUÇÃO HUMANA	38
4 RESSIGNIFICAÇÃO DOS SABERES E CONHECIMENTOS SOBRE APRENDIZAGEM.....	46
4.1 Artefatos, “mentefatos” e “sociofatos” nos engenhos Piagetianos	46
4.2 Elucidações sobre as teorias de Reuven Feuerstein	52
4.3 Constructo <i>homo zappiens</i>, a epistemologia da mediação e a implementação de tecnologias digitais: eis o estilo, o método e os meios dominantes nos emergentes contextos de aprendizagem	55
5 A REALIDADE EMPÍRICA: METODOLOGIA	69
5.1 Método para a legitimação da pesquisa	69
5.2 Contextualização da área de execução da pesquisa	70
5.3 Descrição dos participantes da pesquisa	70
5.4 Sujeitos da pesquisa	70
5.5 Instrumentos e procedimentos para coleta dos dados	70
5.5.1 Escala <i>Homo zappiens</i>-tecnologias digitais: seguimentos de elaboração ...	72
5.5.2 Atos para aplicação do teste de inteligência G – 36	75
5.6 Procedimentos estatísticos para tratamento e análise dos dados	77

6 CONFIGURAÇÃO DOS ACHADOS DA PESQUISA: APRESENTAÇÃO	
ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	79
6.1 Procedimentos para avaliação da escala	
<i>Homo Zappiens-Tecnologias Digitais</i>	79
6.1.1 Descrição do pré-teste da escala HZTD, mediante a concordância	
<i>dos juízes</i>	79
6.2 Delineamento da inteligência dos sujeitos mediante o teste G - 36	86
6.3 Descrição do rendimento acadêmico dos sujeitos.....	88
6.4 Cotejamento dos achados do estudo, referendado pelos dados	
da análise dos resultados das três regressões lineares realizadas	91
6.4.1 Regressão linear 1.....	91
6.4.2 Regressão linear 2.....	92
6.4.3 Regressão linear 3	94
7 CONCLUSÃO	96
REFERÊNCIAS	101
APÊNDICES A - QUADROS	110
APÊNDICE B - TABELAS.....	114
APÊNDICES C - GRÁFICOS	129

1 DELINEAMENTO EPISTEMOLÓGICO PARA ELABORAÇÃO DA TESE: INTRODUÇÃO¹

Aos ouvidos das quatro extremidades do quase-centenário Casarão do Outeiro², com o costumeiro cintilo, a corneta³ soou acordes de ordens ao labor! Em um dos mais abafados transcurtos de inverno alencarino, inaugurou-se o alvorecer vespertino daquele dia de fevereiro do ano letivo. Após conferências de rotina, foram notadas ausências no grupo de alunos integrantes do conjunto de discentes vinculados ao apoio pedagógico. O pesquisador, como um dos componentes da seção pedagógica institucional, lança-se a procurar os alunos não contabilizados. Logra êxito. Ao encontrá-los, e depois de explicar-lhes as situações relativas às práticas educativas, juntos caminham para o ambiente de sala de aula.

De um espaço de aprendizagem ao outro, emergem prosas diversificadas. No enredo das conversas, surgem expressões de conteúdo afinado com a cultura cibernética para desnudar interessantes facetas cognitivas nas falas das personagens do diálogo. Ouvem-se, com entusiasmo singular, comentários acerca das práticas com jogos em mídia eletrônica, executadas, até aquele instante, como entretenimento. Com tom de questionamentos, os alunos indagam ao docente sobre conhecimentos acerca dos jogos digitais utilizados em grande profusão na atualidade. Com embaraço distinto aos imigrantes digitais, o docente-pesquisador alinha-se no processo comunicativo com uma messe caracterizada por discurso em cujo conteúdo resplandecem inegável curiosidade e intrigante furor pesquisico, a despeito das respostas aos questionamentos dos alunos acontecerem de modo superficial, em face dos conhecimentos cibernéticos incipientes. Os jovens, em seguida, denotam comportamentos atitudinais quanto à manipulação dos equipamentos digitais: acomodam-nos em mochilas. Por consequência, silenciam e ficam desconectados dos caminhos da tecnologia. Ascendem, por conseguinte, numa conexão plena às aprendizagens acerca de objetos de estudo previstos no currículo da Escola. Preocupação pedagógica evidencia-se em face do descompasso e da aparente desarmonia do desenvolvimento científico e tecnológico em relação às práticas

¹ Por denotar mais facilidade de redação, em virtude da circunstância do capítulo, este foi escrito com o discurso na 3ª pessoa do singular. Os demais são impessoais.

² O Colégio Militar de Fortaleza completará, em primeiro de junho de 2019, cem anos. Cunhou-se o vocábulo Casarão do Outeiro porque a construção, erguida no final do século XIX, servia no século XX como referência no bairro do Outeiro.

³ Instrumento utilizado na caserna para anunciar importantes momentos da rotina castrense. Considera-se o CMF como unidade militar. Preserva-se, por isso, o ritual nos quartéis do Exército Brasileiro. Ademais, impõe-se manter tradições, usos e costumes caros à Força Terrestre, fonte soberba para a elaboração do conhecimento social-arbitrário, em linguagem piagetiana mais bem detalhada noutra segmento desta tese.

educativas das instituições de ensino-aprendizagem. A realidade descrita não se assemelha às calendas gregas. Muito em contrário. Nos espaços de convivência diuturna, destinadas à promoção de relações sociais entre os jovens, constata-se o uso frequente dos aparelhos celulares; decerto, com o intuito, não somente, de se comunicar, mas também, e, sobretudo, com o fito de percorrer as redes sociais nos infindáveis caminhos cibernéticos. Por meio do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação - TICs, de maneira autônoma, mediados por sabedoria empírica, encurtam a distância transacional⁴ e favorecem intercâmbio com companheiros distantes topologicamente (MOORE, 2002). Não restam dúvidas: as pessoas desenvolvem atividades de aprendizagens no contexto dos ambientes virtuais. Como se atrever a negar o conteúdo aprendido de modo informal, a somente um tempo, escamoteado e latente, nessa proposição?

Em um dos muitos diálogos provocados pelo professor-pesquisador no contexto institucional do CMF, encontrou-se um fato relevante. Um professor das disciplinas de línguas estrangeiras modernas, impulsionado por sua curiosidade, indagou a um aluno sobre a fluente competência demonstrada nas atividades escolares. A resposta, sem demora, sobressaltou a evidência: - aprendi brincando ao praticar jogos digitais.

Ante tal realidade fenomenológica, evidenciam-se as fontes para as primeiras percepções de agilidade cognitiva esboçadas pelos educandos. Com suporte nelas, iniciaram-se as buscas por soluções apoiadas em pesquisa científica.

Em face das vivências empíricas descritas e dos achados teóricos contidos na dissertação de mestrado do professor-pesquisador, em 2014, intitulada Avaliação do Pensamento Formal dos Alunos do Colégio Militar de Fortaleza (CMF), surge a motivação para continuar os estudos realizados. Graças ao fato de subsistirem indagações acerca da situação fenomenológica expressa naquela dissertação, delineou-se, por conseguinte, o projeto de tese para admissão ao doutorado. Em razão da exigência das normas universitárias dos órgãos de fomento em pós-graduação *stricto sensu*, o professor-pesquisador envidou esforços acadêmicos e concebeu estratégias didático-pedagógicas para a continuar as pesquisas, inovar as ações e desvelar a problemática contida na realidade dos fatos e fenômenos descritos na dissertação do mestrado realizada.

Para elucidar o *locus* investigativo, cuja finalidade é contextualizar o objeto de estudo da situação-problema, torna-se necessário descrever a conjuntura educacional e escolar

⁴ Fatores psicológicos e comunicacionais que atribuem papéis diferenciados nas relações interpessoais de alunos e professores. Não condicionam somente a distância ou o espaço geográfico, mas, sobretudo, as interações humanas (MOORE, 2002).

onde os fatos e fenômenos se fazem realidade no tempo e no espaço, seja por acaso, ou como resultado das ações vivenciadas.

O CMF localiza-se no centro de Fortaleza, na direção do bairro Aldeota. Ministra o ensino fundamental II e o ensino médio, com vistas a preparar, com prioridade, alunos para ingresso na carreira militar. O estabelecimento de ensino cultiva a modalidade laica e admite estudantes do sexo masculino e feminino. A admissão de alunos ao Casarão Institucional se efetiva por meio da existência de duas categorias: alunos concursados e não concursados. Os concursados são filhos de pais não militares, em maior número, ou de militares, esses em menor quantidade, enquanto os não concursados são filhos de militares, protegidos por legislação específica⁵.

A pesquisa, realizada no mestrado, constatou, naquela época, a existência de uma diferença estatisticamente significativa, entre os grupos de adjuntados quanto ao desempenho e ao rendimento escolar, medidos pela aplicação de um teste de raciocínio não verbal e pela avaliação das notas dos alunos informadas ao professor-pesquisador mediante autorização dos gestores institucionais. A discrepância no rendimento promoveu uma mobilização dos coordenadores e professores do Colégio, com vistas em conhecer pedagogicamente os alunos e subsidiá-los para a melhoria da qualidade das aprendizagens.

A proposta da pesquisa não negligenciou o contexto da sociedade deste momento histórico. O paradigma de sociedade estabelecido no limiar do terceiro milênio aponta para uma realidade em que as tecnologias da informação e da comunicação (TICs) o adentram com exuberância científica, técnica e política. Salta aos olhos das pessoas o suporte tecnológico imerso no ambiente sócio-histórico no qual as máquinas e equipamentos de informática-computadores e *softwares* são providos da inteligência artificial.

A inteligência artificial, grafada em português pela sigla AI e em inglês IA, cuida de um paradigma similar à inteligência humana concretizada por mecanismos ou *softwares*. No campo da Cibernética, os pesquisadores e os acervos bibliográficos definem este terreno do conhecimento como o estudo e o projeto de agentes inteligentes, que percebem o próprio ambiente e tomam atitudes que maximizam suas chances de sucesso (FACELI *et al.*, 2011).

O cotidiano da sociedade comprova as evidências empíricas e científicas sobre essas asserções, referendadas nas pesquisas, artigos científicos e acervo bibliográfico de autores como Alexandre e Coluci (2011), Lopes (2014), Nascimento (2014, 2017), dentre

⁵ Lei complementar nº 97, de 9 de junho de 1999, e Portaria do Comandante do Exército nº 42, de 6 de fevereiro de 2008 (Regulamento dos Colégios Militares – R-69).

outros do mesmo padrão de eficiência acadêmica. Portanto, o embasamento teórico para sedimentar a inteligência na realidade empírica e científica se ancora, em especial, na teoria Piagetiana em diálogo com outros cognitivistas que focam os temas relacionados ao desenvolvimento humano. A fundamentação teórica relativa à inteligência artificial está delineada nos embasamentos conceituais, descritos ao modo de sínteses, com prioridade para conhecimentos advindos dos processos de formação das estruturas cognitivas dos sujeitos e de seu processo de ação sobre o mundo.

Quanto à fundamentação teórica específica, relacionada com a inserção e com o uso das novas tecnologias digitais nos processos educativos, as abordagens se arrimam nas concepções de delineadas por Papert (2008), Prensky (2001), Valente (1993, 1996, 1999, 2016), Hoffmann e Fagundes (2008), Morais e Fagundes (2011); Rosa e Fagundes (2014), Ween e Vraking (2009), em comunicação com outros autores cujos estudos e pesquisas destinaram-se a aprofundar as questões relativas ao contexto da problemática trazida a lume nesta investigação acadêmica.

O modelo social da Tecnologia da Informação e da Comunicação merece uma reflexão à luz dos princípios contidos na Teoria Crítica da Educação, proposta por Saviani (2013). O autor descreve a aprendizagem como decorrência de experiências individuais e coletivas vivenciadas com estímulos captados e experienciados no meio ambiente. A aprendizagem, por esta perspectiva, não deve ser individualizada. Destarte, configura um processo em cuja estrutura estão envolvidos a pessoa do aluno, o professor e o meio. Deve, por conseguinte, partir do princípio de que não se devem ser incluídos socialmente, uma vez que a aprendizagem deve fugir aos padrões excludentes e seletivos do sistema de ensino. Saviani (IDIBDEM) descreve que a aprendizagem significativa necessita estar vinculada à realidade e permeada de conteúdos e atividades do desenvolvimento científico, tecnológico e humanístico a ser vivenciado no cotidiano dos alunos e, conseqüentemente, as práticas educativas e pedagógicas precisam ser propostas em aula como motivo para refletir, questionar e superar a realidade. Assim, os educandos se tornam responsáveis pelos posicionamentos perante os conflitos e desafios da vida. O fenômeno educativo, para Saviani, ocorre em consonância com o paradigma esboçado por Ween e Vraking (2009) que apontam o educando como o *homo zappiens* - ser da Era Digital, em uma sociedade tecnológica emergente entremeada em estágio da civilização mundial.

O sujeito *homo zappiens* expressa uma maneira de interagir com o mundo de modo diverso em relação aos demais sujeitos da evolução humana. Destaca-se o uso das TICs

como suporte para interação com o mundo. Conforma-se uma geração nominada nativo-digital (PRENSKY, 2001, 2009).

Nesta perspectiva, um dos eixos centrais para entender esse novo homem é descrito, no âmbito deste estudo, conforme preconiza a teoria Piagetiana. A epistemologia do ato do aprender se fundamenta no desenvolvimento cognitivo em razão de esquemas sensoriomotores e operatórios experienciados pelo sujeito epistêmico. Embutidos nos esquemas encontram-se as estratégias de ação, os processos de aprendizagem e as maneiras diversas de interação do sujeito com as coisas do ambiente. Com base nos esquemas, o sujeito apreende os objetos reais, compreende o mundo real e produz o mundo sociocultural.

Em tais circunstâncias ocorrem os processos metacognitivos, geradores de consciência da formação de conhecimento pelo sujeito aprendente. No aprofundamento das concepções explicativas relativas à inteligência, em outra unidade do trabalho, encontram-se, minúcias acerca do anunciado neste parágrafo.

Nos construtos inerentes ao *homo zappiens*, nesse estágio da evolução humana, existem os esquemas elaborados pelos sujeitos nativos, organizados como suporte nas transposições do real para o pensamento abstrato. Esse processo resulta por meio do uso das TICs, em larga escala, dinâmica cognitiva mediatizada por processos metacognitivos, tanto no movimento de retirada das propriedades das coisas e objetos, quanto no decurso da reflexão posterior sobre essas propriedades. A dinâmica operacional do desenvolvimento epistemológico pode ser entendida de maneira diversa pelos sujeitos não nativos digitais, razões que autorizam inferir sobre a importância de se determinar com clareza a existência do constructo *homo zappiens*.

A conjunção de problemas em foco visa à realização desta pesquisa com vistas a oferecer contributos conceituais na concepção de opções teórico-práticas para propor alternativas às nuances entranhadas na problemática subjacente às diferenças encontradas no rendimento acadêmico entre os alunos admitidos ao CMF (SANTOS, 2001; LOPES, 2014). A opção metodológica pela escolha do terceiro ano do ensino médio como amostra para coleta de dados na realidade empírica é justificada porquanto se as novas tecnologias digitais permeiam as aprendizagens dos alunos mais antigos, com maior razão se supõe a existência do constructo *homo zappiens* em outras idades e anos escolares.

Feuerstein (1996) depreende da teoria Piagetina a ideia de que a inteligência se desenvolve à luz das condições biológicas em face da maturação das ações provenientes do meio ambiente. Logo, se fazem possíveis as ilações acerca do investimento nas práticas pedagógicas diferenciadas, para ajudar os alunos de menor rendimento escolar nas instituições educativas,

dentre as quais a organização militar, ambiente educativo onde ocorre e é analisada a razão deste estudo.

Reside, aqui, a principal motivação para se realizar a tese em face do subsequente problema: - Como os sujeitos da era *homo zappiens* concebem e estabelecem conhecimentos por intermédio do pensamento hipotético-dedutivo, ao transportar o contato direto com objetos e a realidade, com vistas a apropriar o real de modo diferente, no caso, a abstração?

No caminho para desvelar o problema delimitado, torna-se imprescindível fomentar uma fundamentação conceitual, haja vista a compreensão do modo de conceber e encorpar no desenvolvimento cognitivo do estudante as aprendizagens, calcadas em estilos de aprendizagem virtuais e mediadas pelos docentes nas escolas militares, com arrimo nos princípios pedagógicos e instrucionais prescritos no projeto pedagógico institucional das organizações castrenses.

Em face do exposto emergiram questões norteadoras, delineadas na sequência.

1.1 Questões norteadoras

- Quais os procedimentos de avaliação para medir os comportamentos atitudinais da geração *homo zappiens*?
- Os alunos que usam as TICs no seu cotidiano demonstram rendimentos de aprendizagem mais significativos, se comparados com aqueles que não aderiram às novas tecnologias?
- As práticas pedagógicas elaboradas com vistas ao conhecimento sobre o modo de interagir com o mundo do *homo zappiens* pode redundar em benefícios para os alunos do CMF, em especial, dos pertencentes à categoria dos não concursados?
- Os alunos envolvidos com as novas tecnologias expressam indicadores de inteligência e indicativos dos construtos *homo zappiens* mais significativos do que os demais?
- Os estudantes admitidos ao CMF como concursados denotam melhor desempenho no rendimento acadêmico?

Em razão das indagações norteadoras delineadas, foram elaborados os objetivos da pesquisa a serem operacionalizados na metodologia do estudo, para verificar se há elementos basilares para confirmar ou refutar a tese esboçada. Eis, portanto, os objetivos da pesquisa, consoante vêm sequentemente.

1.2 Objetivos

O estudo se elucida após a operacionalização dos objetivos a seguir explicitados.

1.2.1 Objetivo geral

Validar a escala *Homo Zappiens*-Tecnologias Digitais (HZTD) com vistas à avaliação do rendimento acadêmico dos alunos do terceiro ano do ensino médio no Colégio Militar em Fortaleza/CE, em face da utilização das TICs em seus procedimentos de aprendizagem.

1.2.2 Objetivos específicos

- Explicitar a qualidade do instrumento de medida: escala HZTD, por meio de validação dos constructos teóricos.
- Delinear o desempenho dos alunos na Avaliação de Estudo (AE) na disciplina Matemática no ano de 2017 e a nota de Matemática no primeiro trimestre do ano de 2018.
- Descrever as percepções dos alunos relativas às TICs, mediante a identificação do construto *homo zappiens*.
- Cotejar os indicadores de inteligência não verbal - G-36 - com os indicadores do desempenho aferido na escala *homo zappiens* e o rendimento acadêmico dos alunos
- Analisar os resultados do rendimento acadêmico dos alunos admitidos por concurso e não concursados, mediante a influência dos construtos *homo zappiens*.

A unidade de estudos que segue reelabora saberes relativos às aprendizagens que se constituem no sistema acadêmico dos colégios militares do Brasil, tendo em vista uma reflexão de como as aprendizagens são ministradas no CMF.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO SISTEMA COLÉGIO MILITAR DO BRASIL

Para compreender e contextualizar a instituição CMF, inserida no Sistema Colégio Militar do Brasil (SCMB), descreve-se, nesta unidade, a historiografia dos diversos subsistemas da organização militar, cuja finalidade visa a vislumbrar e interpretar as circunstâncias que perpassam o estado da arte. Para tanto, expõem-se duas subunidades - retrospectiva histórica e uma narrativa sobre as escolas militares no contexto da educação brasileira.

2.1 Retrospectiva histórica

Como o objeto da investigação encerra o pressuposto - diferenças no rendimento escolar entre alunos das categorias concursados e não concursados - os princípios educacionais que norteiam o Sistema de Educação do Exército Brasileiro se apoiam na Lei Nº 9.786, de 8 de fevereiro de 1999, que dispõe sobre o Ensino no Exército Brasileiro e dá outras providências.

O Art. 5º da respectiva lei preconiza a existência do Sistema de Ensino no Exército para realizar o ensino profissionalizante e o escolar. O Ensino assenta-se em três pilares: i) *graus de ensino* - destinados a estabelecer as diferenças entre as atividades de ensino e correlacioná-las com níveis funcionais militares; ii) *linhas de ensino* - concentram as disposições acerca dos estudos e das funções militares; e iii) *ciclos de ensino* - dispostos nos agrupamentos das atividades fundamentais para progredir na carreira militar (BRASIL, 1999).

A práxis educativa nos colégios militares está implicada aos construtos epistemológicos insertos no marco conceitual do projeto pedagógico - expresso em Brasil (2015a) -, elaborado pela DEPA, para nortear ações educativas no SCMB. Emerge das proposições assentidas, um paradigma de Educação competente para desenvolver e aprimorar nos educandos habilidades e competências biopsicossociais. Inspirados nas reflexões da filosofia humanista moderna, explicitadas por Saviani (2008a), o corpo profissional das organizações educativas militares esmera-se para ofertar aos estudantes oportunidades para: - constituir saberes; - apropriar-se de conhecimentos; - redimensionar a organização do campo mental; e - reconfigurar o imbricado arranjo de aspectos intrínsecos às habilidades nas dimensões afetivas, psicomotoras e sociais. Desse modo, amplia-se nos estudantes a capacidade de perceber as coisas, fatos e fenômenos de maneira englobante, com o propósito

de enfrentar desafios na realidade das atividades cotidianas e das relações familiares, na seara dos afazeres acadêmicos, no torvelinho de contextos sociais, políticos, econômicos e culturais, no terreno das ocupações profissionais ou em tantas outras situações fático-fenômicas.

Consoante minudenciado em asserções que se pesquisou em Brasil (2014); Brasil (2015b); Brasil (2015c); Brasil (2017), os colégios militares - com o intuito de alcançar as metas educacionais projetadas, e em virtude da opção pelos pressupostos pedagógicos referenciados - privilegiam uma prática educativa cujo cerne repousa sobre procedimentos didático-metodológicos afinados com as bases científicas propugnadas pelos teóricos cujas concepções epistemológicas fundamentam-se na dimensão interacionista. Na realidade empírica, evidencia-se a sistematização teórica predita nos papéis atribuídos aos participantes da experiência educativa. De uma banda, os estudantes, por meio de atitudes de investigação gnosiológica - configurada nos afazeres da pesquisa e da reflexão; - arrimada nos conhecimentos elaborados com as experiências metodologicamente assistidas nos domínios das Ciências e nas inquietações imanentes à Filosofia, expressam o ofício de protagonistas do desenvolvimento das estruturas cognitivas e projetam, mercê do pensamento autônomo nos aspectos psicológico, social e afetivo, as condições para prosseguir nos empreendimentos acadêmicos. De outra parte, os docentes assumem a responsabilidade de mediar as aprendizagens, organizar o ambiente educativo, sistematizar o planejamento das atividades por meio de seleção de situações-problema desafiadoras e de incentivar interações entre os alunos e destes com o docente-mediador.

Os currículos dessas organizações educativas impulsionam as equipes pedagógicas a consubstanciar um planejamento com as sequencias didáticas sistematizadas com o fito de contemplar os objetos de conhecimento de antemão escolhidos. Para ampliar a capacidade de pesquisa-ação dos discentes no âmbito escolar e o das pessoas em interação com o meio físico e cultural, como leciona Saviani (2008b), os objetos em estudo são iluminados pelo conjunto de conhecimentos englobados nas súmulas das disciplinas Matemática, Língua Portuguesa, Geografia, História, CFB, Física, Química, Biologia, Artes, Literatura, Educação Física, Orientação Educacional, Instrução Militar, Sociologia, Línguas Estrangeiras Modernas e Filosofia.

Constata-se, ainda, a atenção dos educandários militares em enlevar os objetos de conhecimento das áreas de saberes específicos com os conteúdos conceituais, factuais, procedimentais e atitudinais: - princípio metodológico e alicerce gnosiológico -, para prover aos estudantes condições para manifestar as arquicompetências com base nos eixos cognitivos. Em face dos argumentos mostrados, os estudantes empenham-se em: - dominar

linguagens para expressar os sentidos atribuídos às coisas e aos fatos; - compreender os fenômenos impregnados na realidade; - desvencilhar situações evadidas por desafios diversos; - constituir proposições lógicas, e elaborar asserções com a intenção de planejar alternativas para o enfrentamento dos desafios.

Com efeito, os colégios militares cuidam muito bem do ensino e da aprendizagem. A constatação desse enunciado é proveniente dos procedimentos aplicados: - leitura sinfrônica da historiografia sobre Educação nos CMs, consolidada em acervo doutrinário e em princípios normalizadores; - experiência que se vivenciou em mais de 15 anos como pedagogo e docente no CMF; e - constatação da legitimidade identificada no manifesto interesse das famílias em integrar a comunidade escolar.

No entanto, a concepção de um paradigma educacional cujos predicados humanizantes transcendam as margens teóricas edificadas sobre o propósito específico de socializar o patrimônio científico depende de outros atributos conceituais. A asserção conflui aos fundamentos da epistemologia genética explicitados por Piaget (1975, 2003a, 2003b, 2007, 2011b), às bases teóricas da modificabilidade cognitiva estrutural e à metodologia da experiência educativa mediada, pronunciadas por Feuerstein (1983, 1986, 1996) e às premissas declaradas por Morin (2002, 2015) e Freire (1996) em cuja essência intelectual viscejam núcleos ideológico-pedagógicos dos quais emanam saberes e competências indispensáveis aos docentes na arte de efetivar, com promissor sucesso, projetos acadêmicos em ambientes escolares da Educação básica à Educação superior.

Desse modo, as escolas militares da Educação básica com o enfoque *preparatório* intencionam [...] “à busca ética da felicidade e da realização pessoal [...] e o prosseguimento nos estudos” e com o sentido *assistencial* [...] “a busca do equacionamento das vicissitudes inerentes à profissão militar, das dificuldades impostas à família castrense que impactam o moral da tropa.”, como explicitado em Brasil (2015a, p. 15 e 16). Projeta-se, assim, uma realidade na qual as pessoas expressem, no terreno das ocupações profissionais e nas atividades sociais, atitudes reveladoras de conhecimentos, saberes e valores resignificados. Para além do modo de ação pragmatista, configurado em comportamentos cativos aos interesses individuais, afeito às pessoas alheias às habilidades de natureza afetiva, idealiza-se uma atitude praxiológica qualificada por ações derivadas de um sujeito cuja sistematização mental - aberta à interinfluência de nuanças sociais variadas - permita-lhe expressar cuidados com o outro e com o entorno social. Delineia-se uma matriz referencial para celebrar pessoas caracterizadas pelos princípios da síntese da alteridade sociocultural pensada por

Rousseau (2008) para impulsionar a pessoa a caracterizar-se pelo espírito crítico, criativo, cômico de seus deveres e cujas ações expressem equilíbrio entre a razão e a sensibilidade.

Em virtude da matriz conceitual destacada, é pertinente mostrar a existência de uma realidade - extramuros escolares - dissonante aos núcleos sobre ensino aprendizagem aprimorados pela percepção de Jean Piaget, Reuven Feuerstein, Edgar Morin, Paulo Freire e Rousseau. Nessa perspectiva, uma leitura crítica do contexto sociocultural, político e econômico, sistematizado neste milênio, aponta para um paradigma da sociedade brasileira assentado na racionalidade ocidental, nas posturas e nas atitudes individualistas e na busca exacerbada por privilégios. As vantagens são configuradas na manifesta necessidade em acumular bens materiais - muitas das vezes em detrimento da importância do ser como cidadão solidário e afeito a ajudar o próximo. Além disso, na esteira do desenvolvimento tecnológico, as benesses aferidas pela produção industrial fazem do homem um quase-objeto, refém das invenções e inovações no campo técnico-científico. (SODRÉ, 2012; TILLMAN, 2005).

Destarte, engastados no modelo societário vigente, irrompem comportamentos pessoais e coletivos adjuntados às manifestações de competição, violência, intolerância, discriminação, preconceito, corrupção. Outrossim, a inversão de valores aflora em muitas facetas dos segmentos da sociedade contemporânea. Como as instituições escolares não podem se apartar da sociedade, precisam constantemente pensar estratégias para fomentar mudanças na realidade referida. (SAVIANI, 2013).

É indispensável, portanto, proporcionar uma formação que possibilite aos educandos assumir uma visão crítica sobre a sociedade. Afinada a capacidade de julgamento, é necessário, também, fomentar atividades com vistas em buscar alternativas para o modelo societário, assim como incentivar a participação dos jovens cidadãos no processo de melhoria constante do arranjo social. Para atingir a meta proposta, um caminho possível arrima-se na sensibilização dos estudantes para a preocupação e atenção com o outro, com os membros da instituição familiar, com os companheiros de escola, com o outro desconhecido, com as pessoas no entorno social, com o meio físico, com os animais, com as plantas e com o planeta.

Além das qualidades aventadas nas rubricas precedentes, o projeto pedagógico do SCMB desvela distinta faceta da Educação básica - e superior - nos educandários militares: - a

afeição pelo aspecto axioteleológico⁶ assentado sobre a deontologia da profissão militar efetivada na Força Terrestre. Sob esta óptica, os colégios militares não confinam, exclusivamente, Educação aos importantes aspectos do ensino - *conhecimento empírico (artefato)* e *lógico-matemático (mentefato)*. Dessa maneira, ademais às aprendizagens consubstanciadas na filosofia do *aprender a aprender*, os docentes preocupam-se em mediar o conhecimento *social arbitrário (sociofato)*, considerado por Piaget (2003a, 2003b, 2007) importante fator para desenvolvimento do ser e para evolução da espécie. A preocupação com a organização de uma matriz de valores, a mediação dos conteúdos atitudinais, dos conhecimentos sociais arbitrários e a análise, avaliação e aplicação dos *sociofatos*, ensejam aos educandários militares do Exército Brasileiro a identidade que os caracterizam.

As fontes epistêmicas para amalgamar os elementos teóricos com vistas a discernir e desvelar a identidade da Educação nos ambientes escolares, sob a responsabilidade administrativa do EB, é definida e mais bem compreendida pela análise dos fatores determinantes para sua gênese. A complexidade lógica epistêmica origina-se nas relações estabelecidas pela coleta, mediante as abstrações reflexivas, das qualidades inerentes à conduta dos militares em seus misteres. Os quefazeres destinados a defesa da pátria, da soberania nacional, dos poderes constitucionais e da garantia da lei e da ordem expressos na Constituição Federal (BRASIL, 1988), dependem da prevalência do espírito de grupo, do respeito, da obediência aos princípios da hierarquia e da disciplina e do culto aos valores: - camaradagem, coragem, honestidade, integridade, lealdade, combatividade, adaptabilidade, patriotismo, idealismo, autoconfiança, dedicação, cooperação, iniciativa, liderança. (BRASIL, 1998). Fundamentada nos modos de ser e nas maneiras de agir do efetivo profissional, nos usos, costumes e tradições do EB, aplicáveis aos contextos fáticos e às situações existenciais concretas, nas ações e nas operações militares: - eis a personalidade da Força Terrestre - sustentada em um modo de inteligência coletiva, privilegiadora das inteligências múltiplas; eis a ética militar, o espírito guerreiro, a cultura castrense, a índole qualificadora dos militares.

À semelhança das qualidades captadas pelo antropólogo Celso Castro (2004), ao observar em ato de pesquisa delineado com o fito de descrever o modo como a rotina castrense permeia as atividades acadêmicas destinadas à Educação superior na AMAN, os colégios militares destacam-se pelo uso do uniforme, pelas experiências vivenciadas nos grêmios - cujo intento é socializar os modos de agir e os meios utilizados nas ações e

⁶ Expressão designativa da síntese de estudos sobre os valores e os fins próprios às atividades humanas. Na realidade empírica da pesquisa, o vocábulo expressa sentidos e significados atribuídos as relações entre a práxis educativa, a ética militar, a deontologia e os quefazeres da profissão. Descrição fenomenológica sob os fundamentos epistemológicos de Jean Piaget. Exegese do pesquisador.

operações militares; os saberes e conhecimentos específicos e as qualidades inerentes às Armas (especializações) da Força Terrestre - Infantaria, Cavalaria, Artilharia e Engenharia e de outras Forças Armadas - grêmios Naval e grêmios Santos Dumont; nos clubes determinados a congregar alunos interessados em desenvolver competências sobre as temáticas afinadas ao campo científico específico, além de diversas atividades orientadas pelo culto aos valores do EB e aos símbolos nacionais. Outrossim às agremiações referidas, destacam-se as atividades da banda de música, do coral e do grupo de teatro, dentre outros.

Marques (2013, p.13) identificou nos arrabaldes das atividades extracurriculares significativo aspecto do currículo oculto no CMF. Ademais às atividades curriculares planejadas e organizadas, há um conjunto de aprendizagens expressas pelo desempenho em uma “[...] série de aprendizados extracurriculares e que influenciam na formação discente, quais sejam cerimônias, formaturas, uniformes, canções e hinos, medidas disciplinares, elogios, ordem unida, clubes, grêmios, dentre outras”.

Na análise de enredos acadêmicos permeados por narrativas sobre o fenômeno em estudo, ressalte-se o fato de que Janote Pires Marques, Luciano Klein Filho e Simone Vieira de Mesquita cuidaram, em ensaios pesquisantes, da epistemologia da Educação militar, nos domínios da Educação básica. Mercê da delimitação dos objetos de estudo, o acervo elaborado pelos professores-pesquisadores - concentrados em Marques (2009, 2013, 2014); Marques e Klein Filho (2007) e Mesquita (2011) - engloba minúcias sobre a história e a memória dos estabelecimentos de ensino militar, em especial, daquele localizado em plagas alencarinas. Além disso, as obras alinham importantes elementos para se compreender a genealogia da identidade dos colégios militares, fundada, sobretudo sobre a práxis axioteleológica da profissão militar.

Isto posto, torna-se indispensável delinear a estrutura organizacional da rede de escolas públicas militares de ensino fundamental e médio federais no Território Brasileiro.

O sistema de ensino militar, mantido e coordenado pelo Exército Brasileiro, compõe-se de 13 estabelecimentos de ensino⁷ em cinco regiões. O corpo discente registrado, no ano em curso, compõe-se de cerca de 13.000 jovens. O corpo docente integra profissionais de formação profissional diversificada, assim categorizado: professores civis concursados, docentes militares concursados, professores militares temporários e docentes militares

⁷ Região Norte: Colégio Militar de Manaus (CMM); Colégio Militar de Belém (CMBEL). Região Nordeste: Colégio Militar de Fortaleza (CMF); Colégio Militar do Recife (CMR) e Colégio Militar de Salvador (CMS). Região Centro-Oeste: Colégio Militar de Brasília (CMB), e Colégio Militar de Campo Grande (CMCG). Região Sudeste: Colégio Militar de Belo Horizonte (CMBH), Colégio Militar do Rio de Janeiro (CMRJ) e Colégio Militar de Juiz de Fora (CMJF). Região Sul: Colégio Militar de Curitiba (CMC), Colégio Militar de Porto Alegre (CMPA) e Colégio Militar de Santa Maria (CMSM).

prestadores de tarefa por tempo certo (PTTC). Totaliza, por conseguinte, cerca de 1.300 profissionais integrantes da equipe de docentes do sistema. Esse conjunto de escolas descritas constitui um dos subsistemas de ensino do Exército Brasileiro (EB) (BRASIL, 2015).

No sistema profissional, nacionalmente conhecido, destacam-se as organizações: Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEEx), Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), Instituto Militar de Engenharia (IME), a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), a Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME) e a Escola de Sargento das Armas (EsSA), dentre outras da mesma natureza. Essas escolas, mantidas pelo EB, se empenham em formar e aperfeiçoar potenciais humanos para exercer atividades profissionais nas unidades militares, localizadas em diversos municípios brasileiros.

A raiz histórica do ensino militar brasileiro na vertente educação básica, nas modalidades ensino fundamental e médio, remonta ao Imperial Colégio Militar, atual Colégio Militar do Rio de Janeiro (CMRJ), criado pelo Decreto Nº 10.202, assinado por D. Pedro II. Daquela época até os dias atuais ocorreram diversas mudanças no perfil dos educandos (BRASIL, 2018; FREIRE, 2012).

O ingresso nos colégios militares, atualmente, se efetiva por meio de duas possibilidades: i) concurso público com vagas destinadas a qualquer cidadão brasileiro, mediante os critérios - idade cronológica, situação escolar, aprovação em processo seletivo, dentre outros contemplados em edital; ii) a outra modalidade de ingresso, embasada em legislação específica, visa a atender aos interesses e necessidades dos dependentes de militares do EB, em especial, e de outras organizações militares, como a Marinha e Aeronáutica e demais organizações militares auxiliares, entre as quais Polícia Militar, Bombeiros Militares, no caso de haver vagas e após deliberação do escalão militar superior. Ressalta-se que os alunos dependentes de militares e/ou de cidadão civil em função junto às organizações públicas estatais ou paraestatais são admitidos como transferidos na categoria *ex-offício* e nominados no contexto deste estudo como alunos-migrantes (LOPES, 2014). As categorias de análise delineadas para este experimento ilustram muito bem a dimensão do movimento migratório evidenciado no decurso da pesquisa. Compõem o estado da arte sobre a temática da migração extensa ordem de estudos que adotam o critério das implicações do movimento de trânsito territorial para medir os efeitos decorrentes no ensino aprendizagem dos alunos: - OECD (2016); - para analisar a questão sob a óptica das influências culturais: - Bartlete, Rodrigues e Oliveira (2015); e com o fito de avaliar as influências da migração sobre as atividades escolares: - Rodrigues *et al.* (2014).

O grupo dos alunos admitidos sem a necessidade de seleção prévia (não concursados) forma um conjunto considerável de estudantes, considerados neste estudo, alunos-migrantes e não migrantes. Esses jovens, por imposição das necessidades de trabalho dos membros familiares, têm que se deslocar de tempos em tempos de uma região geográfica para outra com a finalidade de acompanhar os genitores ou responsáveis jurídicos. Na identificação operacional, os alunos dos colégios militares (CM) admitidos como não concursados foram categorizados em quatro subcategorias, conforme vem.

i) **Migrantes-internos** - cujos deslocamentos ocorrem dentro do próprio SCMB. Suas mudanças restringem-se ao trânsito de CM para outro CM.

ii) **Migrantes-externos** - iniciaram carreiras acadêmicas em outras escolas públicas ou particulares e foram transferidos para algum CM.

iii) **(E)migrantes** - educandos oriundos do SCMB que, em virtude de não haver CM na localidade para a qual o pai ou responsável legal foi movimentado, têm de ser matriculados em escolas de outra rede de ensino, organizações militares ou não.

iv) **(I)migrantes** - iniciaram carreiras acadêmicas em outras escolas públicas ou particulares, foram transferidos para algum CM e saíram do CM pela transferência de seu responsável (LOPES, 2014).

Os alunos-migrantes referidos têm como característica marcante o fato de registarem nos currículos a passagem por uma grande quantidade de escolas. Registre-se o fato de que algumas delas se localizam em cidades de fronteira e os indicadores de qualidade do ensino naquelas organizações são considerados inexpressivos. Destaca-se, também, que as constantes mudanças implicam novas interações psicossociais dos estudantes, em virtude da necessidade de novas amizades, de adaptação ao novo *locus*, inconveniência com o distanciamento dos componentes familiares, dentre outros fatos semelhantes, conforme relatam Boing e Lopes (2013a, 2013b).

A análise do desempenho dos alunos do CMF, que se efetivam nos estudos de mestrado (LOPES, 2014) revelou a existência de significativas diferenças entre alunos das categorias concursados e não concursados. Essa diferença foi encontrada no desenvolvimento das estruturas de raciocínio lógico e nas avaliações internas a que os alunos foram submetidos. Assim, a hipótese básica, prescrita na dissertação, postulou *a priori* haver diferenças entre alunos migrantes e não migrantes, no entanto, a análise dos dados não confirmou a hipótese delineada e testada.

Considerando que a questão subsiste, Boing e Lopes (2013a) corroboram a asserção, ao afirmarem que a movimentação constante dos alunos migrantes interfere no

rendimento acadêmico e nas aprendizagens nos colégios militares do SCMB. Convém destacar o fato de que, para este estudo, foram selecionados 120 alunos matriculados no terceiro ano do ensino médio do CMF em 2018. Desses, 67 migraram de outros estados. O quantitativo perfaz 55, 83% do contingente dos alunos matriculados no ano em curso.

2.2 Relevância das escolas militares à Educação brasileira

Os estudos e pesquisas realizadas sobre o SCMB, até a atualidade, remontam a momentos históricos longínquos e, em geral, têm como objeto de estudo fenômenos locais, como perfil dos alunos, necessidade e expectativas dos discentes, pretensões acadêmicas e vida profissional dos egressos. Há, também, a possibilidade da existência de informações e dados pesquisados, porém, esses não foram socializados e dados à publicidade para a comunidade acadêmica (SOUZA; SILVA, 2009).

Em face do exposto e considerando que o doutorado em foco se efetiva em uma IES pública federal, direcionada, prioritariamente, à sociedade civil, esta tese visa a compreender o CMF como parte integrante do SCMB sem viés institucional, situação que possibilita um padrão de estudo o mais imparcial possível, embora se tenha a convicção de que a neutralidade científica inexistente (JAPIASSU, 1983). Têm-se, também, a expectativa de que os resultados provindos do estudo planejado na tese se tornem relevante, na medida em que podem redundar elementos objetivos que possibilitem a formulação de políticas públicas direcionadas ao desenvolvimento científico, tecnológico e humanístico do SCMB e as necessidades dos estudantes matriculados na organização. Vislumbra-se, outrossim, produzir construtos que favoreçam assessorias assentes em dados concretos, objetivos, reais e efetivos, com uma inserção mínima de vieses atitudinais.

A dimensão expressa neste estudo para compreender os incipientes estilos de aprendizagens incrustados nos estudantes da geração *homo zappiens*, e com fulcro nas diferenças de rendimento entre alunos concursados e não concursados, tem como esteio principal um motivo de ordem prática: a busca para a resolução de situações-problema. Convém destacar o fato de que a dimensão prática é fomentada ou explicitada por teorias explicativas. Nesta perspectiva, Lewin (1975) já afirmava, contundentemente, que “[...] nada mais prático do que uma boa teoria”, razão primordial para cotejar o objeto de estudo com os sistemas de Piaget (1975, 2003a, 2003b, 2007, 2011b) e Feuerstein (1983, 1986, 1996).

Saviani (2008b), por sua vez, enfatiza que um problema não pode ser importante apenas por seu conteúdo e pelo estilo como é formulado, mas deve ser respaldado na

dramaticidade dos fatos e pelo tom de vitalidade. Explicita, ainda, que o desconhecimento de algum fato, fenômeno ou coisa precisa ser revelado para pôr fim a um impasse gerador de obstáculo a ser transposto. A transposição do problema pode propiciar benefícios para os seres humanas.

Conquanto se evidenciem inúmeros resultados positivos alcançados pelos alunos formados nos CM nos vários exames avaliativos nacionais - como Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), Olimpíadas de Matemática, Língua Portuguesa, Física, Química e outros similares - existem nas atitudes dos gestores dos colégios militares uma crescente preocupação com a melhoria da qualidade do ensino e, assim, a minimização do fracasso escolar. A pergunta a ser respondida é a seguinte: - como o SCMB estimula e promove as transformações no desenvolvimento holístico dos alunos, de modo a fazê-los felizes, competentes e eficazes para alcançar o sucesso escolar?

Assim é a imperiosa necessidade de compreensão dos sujeitos que compõem o grupo de estudantes do CMF, em especial, dos não concursados, em face das possibilidades de fazê-los conscientes e socialmente engajados e, deste modo, alcançar sucesso nos investimentos acadêmicos. Conhecer os sujeitos que vivenciam as práticas educativas militares significa percorrer os meandros da profissão militar e as características peculiares às *performances* cotidianas, que requerem ser pensadas como *sui generis*, ao contexto onde as ações humanas se concretizam. Se a visão ofertada pela prática educativa e pelas vivências que se teve no confronto com as vicissitudes do processo ensino-aprendizagem no CMF, agora também ocorre à luz do estudo sistemático (teorias) e de fenômenos empíricos advindos das situações e vivências concretas.

Desde 1992, como estudante do curso de Pedagogia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), vislumbra-se a oportunidade de adentrar, se aprofundar e refletir os pressupostos inerentes à teoria de Jean Piaget. Desde então, passou-se a utilizar os conceitos, concepções e os princípios da Epistemologia Genética em trabalhos pedagógicos. Ao lecionar disciplinas da área das Ciências Humanas, as turmas eram compostas de alunos diversificados e heterogêneos, uma vez que os estudantes se localizavam em várias faixas etárias, diversos segmentos sociais, além de cursarem períodos letivos diferentes. Ao desempenhar atividades como militar, educador e na formação de profissionais sempre se atuava como mediador dos conflitos entre cidadãos. Naquelas ocasiões, foram buscadas nos pressupostos da teoria Piagetiana elementos psicopedagógicos para fomentar atitudes docentes embasadas no constante vir-a-ser das práticas educativas construtivistas.

Ao se ingressar no SCMB, em 2003, como pedagogo, para desempenhar as atribuições na equipe de orientação educacional no CMF, naquela época foram experimentadas situações educativas que, ao mesmo tempo, se mostravam interessantes, intrigantes, curiosas e desafiadoras. Diante das circunstâncias, para tomar decisões sobre as situações vividas, “lançou-se mão” dos princípios piagetiano relativos a assimilação, acomodação e adaptação, com vistas a estabelecer o *modus operandi* para resolver a situação-problema e, por conseguinte, se voltava à equilibração, numa organização que professa a educação formal cuja história é eivada de êxitos relativos à formação de profissionais de sucesso para a sociedade cearense, em particular, a sociedade fortalezense, e que desfruta de uma reputação de escola com um padrão de excelência relevante.

A atuação como supervisor escolar, orientador educacional e psicopedagogo por mais de 15 anos, no SCMB, possibilitou vivenciar diversas situações de relacionamento entre aluno-aluno, aluno-professor, aluno-instrutor e outras, que fizeram com que fossem conhecidas de perto situações habituais e atípicas e, a desde então, reconstituir decisões apropriadas a cada fato específico.

Em 2006, ao se dar sequência à formação continuada, participou-se do curso de formação de mediadores no Programa de Enriquecimento Instrumental (PEI), cujo embasamento teórico se consubstancia nas teorias delineadas pelo psicólogo romeno Reuven Feuerstein (1983, 1986, 1996). As proposições teóricas estudadas motivaram este observador a envidar esforços na trajetória ensino-aprendizagem-educação, em face da convicção de que é possível mudar e transformar o estado dos fatos, das situações e os potenciais humanos.

Naquele período, como também no momento atual ocorreu um redimensionamento na *performance* profissional como educador-pesquisador. Desde então, se passou a incluir nas aulas, nas práticas educativas grupais e individuais, atitudes de mediador, tal como preconiza Feuerstein. Ademais, foram implementadas e implantadas atividades referentes à Seção de Apoio Pedagógico (SAP), local onde se atua como mediador e professor ao ministrar aulas no Programa de Enriquecimento Instrumental.

Desde o ano de 2016, desenvolveu-se a tarefa de coordenador do programa de apoio pedagógico⁸ no CMF. Chefia-se, desde o aludido período, a SAP, seção que tem como propósito acolher alunos do 6º, 7º e 8º anos do EF, cujo rendimento escolar revela-se aquém das expectativas projetadas pelo CMF e pelas famílias envolvidas. Em específico, impõe-se

⁸ Cléber Borges dos Santos, Doutor em Educação, Coronel da arma de Material Bélico, coordenador do programa de apoio pedagógico/CMF, no biênio 2014-2015, e subdiretor de ensino da Casa de Eudoro Corrêa durante o ano letivo de 2017, historiografou, em ensaio pesquisante (SANTOS, 2016), a genealogia do apoio pedagógico no CMF.

determinar, por meio da análise de desempenho nos processos avaliativos (AD, AP E AE, inclusive dos anos anteriores), as competências não desenvolvidas; conceber estratégias didático-pedagógicas para possibilitar o desenvolvimento adequado dos alunos e o sucesso escolar pretendido; acompanhar o desenvolvimento das competências e habilidades nos alunos no decurso do período necessário; manter constante diálogo com os profissionais das coordenações de ano e com a equipe multidisciplinar da Seção Psicopedagógica com vistas a ampliar o estudo do contexto dos alunos.

Possibilitam-se, com o exercício da prática pedagógica com estudantes cujo rendimento escolar revela-se insuficiente, vivências e experiências múltiplas ensejadoras de reflexões com os docentes do CMF. Desse modo, além de subsidiar alunos com dificuldades de aprendizagem no Colégio, há aspectos voltados para fomentar uma política de apoio pedagógico. Em visão de conjunto, destina-se a desenvolver ações na SAP, e extramuros seção, com o intuito de beneficiar os alunos com aprendizagens significativas e cujo sentido para aprender permita-lhes avançar em seu desenvolvimento.

O aprofundamento da pesquisa iniciada no mestrado permite de modo inquestionável revisar-se as práticas pedagógicas próprias, bem como as dos professores da instituição. Os saberes e conhecimentos apropriados, por conseguinte, constituem esteio para o fomento de reflexões coletivas dos docentes da organização educativa, haja vista que possibilita assessoria qualificada aos gestores do CMF. Na modalidade de recomendações, torna-se possível socializar as ilações advindas da tese às demais unidades educativas do Sistema Colégio Militar do Brasil, por meio de consultoria presencial ou a distância, em vídeoconferências, na medida em que emergirem solicitações ou novos estudos e pesquisas que mereçam ser dados a público em encontros pedagógicos, seminários, artigos em periódicos e demais fontes de veiculação acadêmica.

A unidade de estudo 3, a seguir, recobra a gênese histórico-antropológica da evolução da espécie humana até o momento histórico atual do fenômeno contemporâneo - o *homo zappiens*.

3 DAS MÃOS PRESAS, OCUPADAS EM ÁRVORES, ÀS MÃOS SOLTAS EM EFERVESCENTE COMUNICAÇÃO: EVOLUÇÃO HUMANA

Neste segmento, ao modo de síntese, com vistas a encampar as rupturas encontradas na escala evolutiva da espécie humana, delinea-se o processo gradual de emancipação da genealogia primitiva até se configurar a geração *homo zappiens*. As passagens de uma estirpe a outras são havidas como relevantes, uma vez que facilitam a compreensão sobre o surgimento dos nativos digitais nos ambientes formais destinados ao ensino e à aprendizagem.

Em obra produzida por Martins⁹ (1986), em substancial livro, destinado a contribuir com o alargamento das fronteiras do conceito de cultura, evidenciam-se as teorias e os métodos subjacentes às acepções do verbete *folclore*. No acervo literário, depreendem-se, também, informações a respeito da evolução da humanidade e da existência de maneiras diferentes de interagir do ser humano com o mundo. Põe-se em destaque, sobretudo, a utilização das mãos em cada fase do período evolutivo. A pesquisa bibliográfica ensejada na literatura de Martins (IBIDEM) ilumina qualquer pesquisador a descrever a primazia da natureza sobre a gênese da espécie humana até então esboçada na literatura especializada.

Em decorrência da imprecisão das linhas demarcatórias do surgimento do homem (tempo, espaço e lugar), evocam-se hipóteses múltiplas para o aparecimento dele. Há uma probabilidade firmada, a despeito da carência de atestado comprobatório, a esse respeito: o homem não se mantinha fixo a um local nem guardava alimentação. Para satisfazer as necessidades básicas de sobrevivência, deslocava-se à procura de elementos que satisfizessem as suas demandas.

Importante ruptura ocorreu no desenvolvimento humano, quando o homem deixou de ser arborícola - ao viver boa parte do tempo preso em árvores - e libertou as mãos. Ao tempo dessa atitude, ele assumiu nova qualidade em seu aspecto físico: a postura ereta. O *homo erectus*, desse modo, na linha sucessiva de encadeamento da ideia articulada, torna-se o primeiro estágio da aludida evolução humana.

Ao desprender-se da convivência vinculada às árvores, o homem estabeleceu célebre distinção em relação aos outros animais. Mãos livres! Eis um espaço para acrescentar,

⁹ Professor doutor da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), da Academia da Polícia Militar do Prado Mineiro e Coronel da Polícia Militar de Minas Gerais. Ademais, é ensaísta, poeta e folclorólogo, haja vista que foi um grande estudioso do folclore nacional. Compôs, também, o hino oficial da Polícia Militar de Minas Gerais. O acervo bibliográfico do intelectual se encontrara em sites de livrarias virtuais (CASTRO, 2016).

com os registros lançados à literatura por Castro¹⁰ (2002), ao enfatizar a diferença fundamental entre os animais infra-humanos e o homem. Dos animais da Terra, o homem diferencia-se dos outros porque tem a possibilidade de usar o polegar com o formato de pinça. “O homem pensa porque tem mãos” - desse modo se pronunciou Anaxágoras. Porque pode fazer, o homem é capaz de pensar. E, somente, pode fazer por usar o polegar. Sem as mãos livres, difícil a desvinculação com os laços da escala anterior (BERNABÉ, 2008).

Com fulcro no labor produzido com as mãos, outro salto: o *homo faber*; das ações práticas para as ações no pensamento, espaço para o surgimento do *homo sapiens*. Observe-se o primado da ação relativamente ao pensamento na evolução humana. Com o exercício do pensamento, o homem passou a exercer preferências e a estabelecer escolhas. Pinça os instrumentos com os quais poderia facilitar a interação com o mundo. Dos fragmentos rochosos, amplamente usava uns como armas para defesa, outros utilizava para caça e com outros produzia utensílios de natureza diversa, na ordem da imposição dos desafios encontrados em sua vivência no mundo e sua ação sobre a natureza.

Em virtude da distinção estabelecida com as ações, com o pensamento, surgiu a especialização. *Homo habilis* - eis a nomenclatura utilizada para nominar essa nova categoria evolutiva do homem. Na sequência temporal, o homem empreende, desenvolve e amplia a capacidade de comunicar-se. Em decorrência, aparece o *homo loquens*, cujo aspecto diferencial principal em relação aos demais estádios está na capacidade de comunicar suas invenções.

Com a designação de *homo actualis*, principia o estágio humano destinado a divulgar e preservar o acervo cultural. Cultura é designativa do agrupamento de coisas elaboradas pelo homem, em objeção clara ao conjunto de coisas incriadas pelo ser humano, termo designado por natureza e constitutivo de mundo, na acepção freireana (FREIRE, 2011a, 2011b), para reportar a idéia da existência de “mundo único” e de “mundo” como princípios formadores distintos.

A despeito das muitas possibilidades de se explorar o assunto e ampliá-lo, esta unidade de estudo destaca o *homo zappiens* nos moldes da metáfora engendrada por Ween e Vraking (2009). Nesta fase da evolução humana, o homem utiliza as mãos para comunicar-se por meio do uso de outros instrumentos largamente encontrados nas TICs. Ora, não se pode negar a constituição de uma nova feição no campo da sociedade dos tempos fluentes.

¹⁰ Oficial da Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG), João Bosco de Castro é professor de Línguas e Literaturas Românicas. Poeta, romancista e contista, camonólogo, ensaísta e crítico literário, policiólogo, insculor, heraldista e tuninólogo. Presidente da Academia de Letras João Guimarães Rosa da PMMG. (FLORO, 2013).

O homem na sociedade atual usa as máquinas – computadores e demais equipamentos aperfeiçoados decorrentes das pesquisas e do empreendedorismo em face dos interesses da humanidade (computadores portáteis e aparelhos celulares sofisticados). Há algum tempo, o aparelho celular deixou de ser apenas um instrumento destinado a permitir a comunicação entre pessoas, sem a necessidade de um lugar fixo, e se tornou um mimo da vaidade humana, além de permitir outras atribuições, dentre elas, os registros fotográficos, pesquisas na rede mundial de computadores (internet) e a comunicação por meio do uso das redes sociais, destaque atual para *whatsapp*, *facebook*, *instagram*. Campos (2014) prescreve que o uso das TICS induz a utilização de procedimentos intelectuais e psicológicos básicos, como motivação, percepção, atenção, memória, interesse, iniciativas, dentre outros da mesma natureza.

O *homo zappiens* caracteriza-se, em primazia, por um modo de agir em interação com variados modos de comunicação. O processo comunicativo ocorre sem despertar nos integrantes da geração preocupações para com as possíveis barreiras de cunho temporal ou espacial. O *homo zappiens* percorre, bem à vontade, as mais diversas porções dos espaços abertos aos campos de comunicação por meio das redes de computadores, na contextura mundial. No plano de comunicação, existem brechas para perturbações no espírito perverso dos *hackers* pelo fato de se conhecer ou não conhecer o interlocutor com o qual se divide o espaço da comunicação. São as *fakes news* e demais comunicações com a mesma intenção, inverídicas, disseminadas e compartilhadas nas redes sociais.

Em face do exposto, encontra-se abertura para refletir a importante constatação destacada por Ween e Vraking (2009). Não se trata mais de apenas ou somente considerar os avanços tecnológicos como uma fonte inesgotável para servir de facilitadora das necessidades cotidianas do ser humano no século presente. Isso é pouco! As TICs, como apregoado pelos autores referidos, produzem em larga escala a composição de alguns traços distintivos da própria personalidade da nova geração digital. O fato descrito não pode ser descurado nas escolas.

Não tem ocorrido descuido científico e tecnológico! Basta apenas a ressalva. Confirma-se uma mudança em curso, com os percalços inerentes ao novo vir-a-ser empreendedor, variáveis bastantes compreensíveis. Com a velocidade necessária para adequar-se aos novos arranjos inovadores, os ambientes educacionais incorporam nas rotinas educativas os instrumentos inventados com o fito de possibilitar novos caminhos comunicativos. O período histórico da elaboração desta pesquisa assinala a convivência entre gerações com distintas maneiras e interesses para uso das TICs. Nativos digitais e migrantes digitais convivem nas escolas da rede pública e particular, e mundo afora, numa simbiose

humana deveras relevante. A principal diferença entre as duas gerações apontada por Ween e Vraking (IBIDEM) configura-se no modo como se apropriam das TICs. Enquanto os nativos digitais o fazem em situações naturais, os migrantes se mostram dependentes de uma série de instruções para fazer uso dos instrumentos de comunicação.

Do esforço para a inclusão dos instrumentos das TICs, os profissionais da educação avançam no cuidado relativo à utilização de modelos inovadores para a inserção de *softwares* voltados para a variabilidade de aplicação de imagens gráficas e de outras maneiras de representação da realidade, tão afeitas aos sujeitos integrantes da geração *homo zappiens*. (PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2003).

Malgrado a relevante mobilização intelectual para a produção de opções didático-pedagógicas incluídas das TICs nos espaços de aprendizagem escolar, um aspecto da realidade educacional consoante expresso por Guimarães (2009), ao citar fatores que concorrem para promover as dificuldades enfrentadas pelos docentes em face da distonia da formação acadêmica do profissional em relação ao panorama em cujo centro resplandecem as novas tecnologias. Muitos dos professores, enfatiza o autor, da área da Matemática e suas tecnologias, além dos pedagogos, em geral - não encontraram nos cursos de licenciatura a formação adequada para explorar o inesgotável universo de possibilidades das TICs. Comungam esse pensamento descrito os autores: Mizukami, 2003; Penteado, 1999; Bovo, 2004.

Para abrandar as dificuldades mencionadas, Oliveira (2008) e Penteado (2004) defendem, com singular lucidez, uma atitude fundamental às carreiras profissionais e largamente implementada à Educação: investimentos com ações voltadas para formação continuada dos professores. Na formação continuada, se encontram as fontes alicerçadoras para os planejamentos e práticas educativas advindos de um trabalho pedagógico incorporador das novas tecnologias. Mercê da atenção para com a formação continuada, muitos empreendimentos com foco na incorporação das novas tecnologias têm surgido na área da Educação no terceiro milênio. (MDMat, 2018; PAPERT, 2008).

Nesta pesquisa, configura-se a hipótese de que o *homo zappiens* age no mundo com esquemas diferenciados em relação a outras gerações. A hipótese sustenta-se no fato de a interação desta geração ocorrer com os instrumentos provindos da tecnologia digital. Se os esquemas são diferentes, os processos de abstração também podem ser. Se as abstrações ocorrem de maneira divergente ao tradicional, os processos de assimilação e acomodação também podem acontecer de maneira diversa. Com efeito, a adaptação cibernética ocorre tal como preconiza Piaget (2003a, 2013).

Necessário se impõe, aos educadores, conhecer as novas modalidades de interagir do *homo zappiens* e agregar o quão possível as tecnologias em ambientes educativos e escolares com duas finalidades: tornar o ensino deliberadamente mais atraente para a nova geração e possibilitar melhor rendimento em razão das semelhanças entre a prática social do *homo zappiens* e o exercício de aprendizagem dos alunos dessa geração nas escolas.

Existe uma relação entre o interesse dos sujeitos em manifestar de modo incisivo o uso de estratégias semelhantes para aprender as distintas matérias prescritas nos currículos escolares? O *homo zappiens* tem consciência da transposição a ser realizada na passagem dos conhecimentos primários, captados de maneira incipiente na realidade física por meio da estrutura cognitiva do sujeito e com apoio nas novas tecnologias digitais para se transformarem em aprendizagens de natureza significativa?

Nos domínios da Educação, pode-se encontrar, com ênfase marcante ao conteúdo da premissa estabelecida nesta pesquisa - as novas tecnologias digitais permeiam as atividades acadêmicas dos estudantes - concepções e práticas educativas sistematizadas com base no princípio gnosiológico delineado. Nesta perspectiva, os teóricos, cuja base epistemológica firma-se sobre o interacionismo: - Piaget (2003a); Vygotsky (2007) e Freire (2011a), aceitam a ação no universo real (conhecimento físico - abstração empírica) como início do conhecimento lógico-matemático (abstração reflexionante e reflexiva).

Para o entendimento mais adequado da matriz central para a epistemologia do ato de conhecer, proposto por Piaget, indicada no objeto de estudo desta tese, abarcou-se o conceito de esquema para compreender de maneira ampla as possibilidades do uso das tecnologias a fim de os professores adotarem novas práticas pedagógicas em sala de aula.

No esquema cognitivo instintivo e nos esquemas complexos (aprendidos), são estruturados as estratégias, os mecanismos de ação usados pelos seres humanos para ultrapassar o nível da ação e alcançar o grau do pensamento. Delineia-se, claramente, a idéia de metacognição, definida como o processo de consciência sobre o processo de aprendizagem. Existem, em razão disso, duas espécies de esquemas, nominados por Piaget: os esquemas sensoriomotores e os lógico-matemáticos. A elucidação contida na comunicação anterior viabiliza a compreensão de que os esquemas expressam o conjunto das experiências vivenciadas pelo sujeito no decurso de sua existência mediante a aplicação de experiências em situações fáticas. Pergunta-se, então: qual a relevância dos esquemas? Por dedução infere-se que os esquemas são imprescindíveis para a epistemologia da abstração.

Na abstração, preexistem esquemas geradores que tornam os sujeitos capazes de produzir conhecimentos. Com o uso dos esquemas, o sujeito, por meio da abstração empírica,

retira do meio físico (ambiente) os objetos da realidade circundante, assim como as propriedades a ele inerentes. Esse processo Piaget conceitua como assimilação, isto é, o procedimento ocorre por meio da indução (das partes para o todo). Dá-se a descoberta das características do mundo físico. Produz-se, neste instante, o conhecimento físico (MATUI, 2002). Com base nesse conhecimento, o sujeito, por meio da abstração reflexionante, transpõe para a mente os conhecimentos físicos e inicia-se o mecanismo de abstração reflexiva, fenômeno cognitivo nominado, na concepção Piagetiana, de acomodação.

Ante as controvérsias epistemológicas que há nas hipóteses teóricas formuladas nas primeiras décadas do século XX, Piaget assumiu uma posição intermediária ante as concepções empíricas e racionalistas. Os defensores do empirismo advogam a relevância da experiência, no entanto, os apoiadores do racionalismo ressaltam a primazia do pensamento lógico. Não somente as vantagens da razão, mas, também, o tom incluído da experiência se completam. Para Piaget, o encontro dos aspectos mencionados eleva e produz o conhecimento.

Como decorrência da concepção empírica, advinda da experiência sensoriomotora e da racionalista, emergida do pensamento operacional, as experiências interagem, resultando o pensamento lógico. Piaget definiu essa dinâmica relacional como adaptação. Aqui estão os núcleos da Teoria da Epistemologia Genética. Considera-se adaptação a interação das estruturas cognitivas (psicocognitivas do sujeito) e as estruturas físico-sociais do meio. Os efeitos e consequências dessa interação possibilitam o desenvolvimento do sujeito e a evolução da espécie humana. As ocorrências adaptativas manifestam-se impulsionadas pelo movimento decorrente de um modelo cibernético, proposto com o fito de afiançar a inter-relação das partes com o todo.

O movimento engendrado pela interação do sujeito com o objeto, a elaboração do conhecimento, aproxima-se do conceito de adaptação. Com vistas à compreensão do conceito de adaptação, não se pode desviar de outra formulação teórica criada por Piaget. A equilíbrio caracteriza-se pela consonância entre assimilação e acomodação. O sujeito epistêmico modifica o objeto para conhecê-lo e, ante as dificuldades determinadas por esta empreitada, modifica suas estruturas para melhor conhecê-lo.

São reconhecidas algumas categorias no processo equilibrador realizado pelos seres humanos com vistas a uma melhor adaptação ao meio circundante. A equilíbrio mediada pela coordenação das operações cognitivas - assimilação e acomodação desencadeia mais de uma função cognitiva para resolver a demanda desafiadora. Além desta categoria, o equilíbrio pode também ocorrer pelo mecanismo promotor da regulação - ajustes nos arranjos

da estrutura do conhecimento. Há, ainda, a terceira categoria: equilíbrio por compensação. Para suprir as necessidades decorrentes da situação vivenciada, o organismo reconfigura-se de outro modo por meio da minimização das insuficiências sinalizadas pela posição cognitiva atual.

Com a finalidade de vincular experiência e razão, Piaget sublinhou a importância da atividade no itinerário entre o sujeito do conhecimento e o objeto de conhecimento. Para maior evidência da linha argumentativa - ativo fundamento para a faculdade de perceber-se a teoria propugnada - acosta-se ao pensamento piagetiano a ideia de Kosik (2010), filósofo e pesquisador do tema formulação do conhecimento, com a intenção de esclarecer e fortalecer os pressupostos cognitivos piagetianos.

Kosik, à luz das premissas da concepção relacionadas à dialética do concreto, define atividade como as muitas possibilidades de o ser humano se apropriar da realidade. Apregoa, à guisa de exemplificação, as seguintes maneiras de apropriação: o modo prático-espiritual (do contato do sujeito com a realidade e o estabelecimento das primeiras impressões); o modo artístico; o modo religioso; e o modo científico. Ao se estabelecer o diálogo entre Kosik e Piaget, evidencia-se que o modo prático expresso pelo primeiro autor se refere ao modo sensório-motor e pré-operacional piagetiano, enquanto a dimensão espiritual - fase da síntese e posterior fase da síntese, equivale às dimensões operacionais concretas e formais. O modo prático-espiritual ocorre em todas as ações humanas; de semelhante maneira, os esquemas sensoriomotores mostram-se associados ao início das maneiras de apreender as coisas nas atividades do sujeito epistêmico. Diferença marcante revela-se na maneira como a pessoa aborda o real, pois em virtude das equilíbrios majorantes cada vez mais o sujeito enxerga novidades na realidade empírica e na realidade do campo mental. Por isso, contata-se diferentes espécies de respostas apresentadas ante fatos e fenômenos semelhantes: resposta com fundamento exclusivamente intuitivo, por tentativa e erro, por ensaio e erro e por dedução, como salientado por Feurstein (1983, 1986 e 1996).

À luz do pressuposto modo prático-espiritual, Kosik valoriza sobretudo a atividade como estratégia de superação do fazer prático para o pensamento espiritual. Nesta perspectiva, o autor atribui dois sentidos à atividade: o objetivo e o subjetivo. Nesta óptica, esse sentido, pode ser compreendido como o caminho do sujeito até o objeto. Com a finalidade de estabelecer o caminho - sentido para a atividade - o sujeito precisa criar em si o próprio caminho - sentido subjetivo - o caminho para a ação refletida. O esforço demandado para o sujeito alcançar êxito ocorre mediante a busca por conhecer a coisa em si. Pela via da intencionalidade, o sujeito transforma a coisa em si em coisa para si (transposição para o espírito).

A empreitada cognitiva pressupõe e requer esforço e desvio. O esforço associa-se à dimensão concreta da atividade, enquanto desvio expressa a dinâmica de ascensão ao espiritual, ideia que pode ser cognominada de metacognição. O esforço denota a ação do sujeito pensante, enquanto o desvio caracteriza a passagem da visão totalizadora, porém sem a análise, para a síntese (decorrente da análise) em cujos meandros encontram-se o conjunto das relações e determinações com vistas a compreender e explicar as coisas em si. A passagem do prático-espiritual para a consciência filosófica sobre o objeto em investigação caracteriza a metacognição. Das incipientes impressões empíricas para as clarividências da totalidade concreta pensada, e dessa para a realidade, com vistas a mais bem compreendê-la. Isso ocorre por meio da abstração, processo, também, descrito com clareza por Saviani (1996) nas narrativas da clássica obra - Educação: do senso comum à consciência filosófica. O próprio título do livro, assim como a essência, denotam as ideias expressas por Piaget, Kosik e este estudo, ao se considerar que a ação primária se manifesta pela necessidade em resolver-se algo à elaboração de um conhecimento, cujas propriedades só podem ser explicitadas pelo sujeito epistêmico.

Em face das proposições aventadas, emerge o movimento - passagem de um estado a outro pela incapacidade temporária da estrutura cognitiva responder de modo adequado aos desafios da realidade. Piaget (2003a, p.28) assevera, com inatacada segurança e insofismável convicção, que “[...] não há estrutura sem gênese, nem gênese sem estrutura”. Toda nova estrutura ocorre mediante a passagem de uma estrutura a outra, em contínua superação dialética.

A continuidade do estudo esboça uma ressignificação de saberes e conhecimentos sobre aprendizagens.

4 RESSIGNIFICAÇÃO DOS SABERES E DOS CONHECIMENTOS SOBRE A APRENDIZAGEM

Para operacionalizar os objetivos da pesquisa delineados neste empreendimento acadêmico *stricto-sensu* demonstram-se como eixo norteador as teorias de Jean Piaget e de Reuven Feuerstein. A Teoria Piagetiana fundamenta o sistema de natureza cognitiva, no estudo de caso realizado na dissertação de mestrado que se elaborou (LOPES, 2014). Nesta tese de doutorado, a concepção de Piaget é ampliada e aprofundada, epistemologicamente, com vistas a subsidiar a avaliação dos alunos componentes da amostra e o delineamento das questões norteadoras e objetivos, para averiguar, junto aos alunos do CMF, dados, informações, fatos e fenômenos caracterizadores dos achados deste experimento.

A opção pela teoria Piagetina se vincula a diversos motivos: interesse em aprofundar estudos relativos a inteligência, aprendizagem, avaliação e rendimento escolar, ao ingressar no curso de pedagogia da Universidade Federal de Juiz de Fora/MG, em 1991. Ademais, se constata que a teoria piagetina sustenta a base da educação por competências disseminada por Perrenoud (1999, 2000), Zabala (1998) e Zabala e Arnau (2010), dentre outros pesquisadores. Esse paradigma alicerça a referência teórica das práticas educativas e pedagógicas adotadas nas unidades de ensino da rede de escolas militares do SCMB, nos tempos atuais. (BRASIL/DEPA, 2016).

4.1 Artefatos, “mentefatos” e “sociofatos” nos engenhos piagetianos

Nesta tese, se apropriou, por analogia semântica, sinergia conceitual e afinidade filosófica, dos vocábulos *artefatos*, *mentefatos* e *sociofatos*, com a intenção de tipificar as categorias elaboradas para mostrar diferenças nos modos de agir da pessoa nas distintas fases do desenvolvimento. O ensaio *etnolinguístico* intitulado *As letras em face da soberania popular e mundialização*, de lavra de Castro (2002), é a fonte inspiradora para a ilação anunciada. O autor nomeia, com as expressões em foco, as ações humanas no terreno da cultura. Expõe-se, a guisa de exemplo, uma amostra com algumas possíveis correspondências entre as distintas atividades e as diferentes categorias: *artefatos* - pesca, caça, dança, folclore, artesanato; *mentefatos* - as teorias, as ciências, as ideologias, os ensaios pesquisantes; *sociofatos* - cultura, religião, literatura, deontologia, valores. Em engenhos epistemológicos, Piaget (1975, 2003a, 2003b) inclui o sistema de instintos, os hábitos adquiridos e as

expressões sensoriomotoras na categoria inteligência prática – *artefatos* -, e as operações concretas e abstratas na ordem da inteligência refletida - *mentefatos*. Já os *sociofatos*, vinculam-se ao conhecimento social-arbitrário.

No livro *O Nascimento da Inteligência na Criança*, Piaget (1975) assevera com veemência a necessidade de encontrar explicações para as origens do conhecimento. A inserção do cuidado piagetiano não se limita a essa peça de seu acervo teórico. Encontram-se registros sobre o tema em outros estudos de Piaget (2003a, 2003b, 2007, 2011b, 2013).

Os suportes teóricos que embasam as hipóteses formuladas sobre a constituição das aprendizagens possibilitam um ajuizamento com proposições em cujo cerne germina o modo latente e potencial dos caminhos indicativos a percorrer. Sem a clareza dos pressupostos teóricos, podem ocorrer práticas pedagógicas com os agentes sem posições claramente definidas. Ora, prefere-se a possibilidade das escolhas conscientes! (PIAGET, 1975).

Sob o prisma da lição piagetiana, autoriza-se a aplicação de semelhante modo de pensar os domínios da Educação. Este pressuposto ocorre mediante as repercussões relacionadas às tomadas de posições conceituais, com vistas a elucidar as situações fáticas requeridas em face das análises teóricas envolvidas com as questões relativas às ciências que cuidam das investigações sobre as criaturas humanas. Sem margens para descrenças, o efeito decorrente da adoção das medidas abre caminhos para as ações educativas capazes de permitir aos aprendentes um desenvolvimento biopsicossocial adequado às necessidades vindouras de enfrentamento dos desafios impostos pelas situações vivenciadas em ambientes virtuais que preexistem neste momento histórico.

A teoria piagetiana não se fundamenta no interior da cosmovisão metafísica. Os princípios inerentes à visão de mundo mostram-se incipientes para permitir formulações sobre o processo de conhecer alinhado às qualidades dos seres humanos. Não se tem, em relação aos fundamentos teóricos em que se perfaz esta tese, interesse em compreender as essências das coisas, postas como algo definitivamente pertencente àquele estado isolado.

Aliás, muito em contrário! Salienta Piaget (2003a) que a pessoa, ao elaborar conhecimentos, não se reduz ao engendramento de galerias comunicativas entre os abismos da ignorância humana. Por quê? Com a passagem do ser para o vir-a-ser, se produzem, em processos dialéticos, limites cognitivos, em decorrência de não se notar o término da existência do fenômeno! Há, porém, outras premissas não aclaradas na base da formulação do não-saber para o saber. Piaget descarta, também, a essência das coisas, porquanto demanda compreender a dinâmica epistemológica dos modos como o aprendiz se apropria do

movimento dos objetos e dos acontecimentos. Os objetos, fatos e fenômenos de estudo no terreno da Educação precisam de uma investigação sobre sua dinâmica e evolução.

Bachelard (1968) pronuncia-se, de maneira assemelhada a Piaget, com a finalidade de explicitar o modo como o aprendiz se apropria de um fenômeno em foco em face da necessidade da percepção para se apropriar dos fatos, com vistas a desvelar o objeto do conhecimento a fim de descobrir a evolução do desenvolvimento cognitivo vinculado à essência das coisas em si.

Lima (2010), para entender e explicar a avaliação da aprendizagem em tempos contemporâneos, arrimou-se nas ideias bachelardianas e descreve uma trajetória com evidências intrínsecas às transformações na avaliação educacional no decorrer das épocas. Não à toa, isto ocorre, haja vista que os orientadores, nos cursos de pós-graduação, solicitam aos orientandos a elaboração de minucioso apanhado relativo ao objeto em estudo, prescrevendo a conjunção de problemas a serem elucidados. Emergem, por conseguinte, as revisões da literatura e o estado da arte. Estes procedimentos expressam a representação do movimento intelectual.

Impossível é compreender Jean Piaget apartado do movimento dialético! Avoca-se, neste percurso intelectual, a modo de exemplo, a equilibração mediada pela assimilação, acomodação e adaptação, uma vez que a assimilação expressa a premissa maior, primeira tese, a adaptação denota a antítese enquanto a superação advinda da discussão entre a tese e a antítese concretiza a síntese, elementos indispensáveis à essência da elaboração dos saberes para quem se interessa em desvendar os processos de aprendizagem. Este movimento intelectual-dialético e, ao mesmo tempo, epistemológico, preconizado com relevante propriedade, visa a socializar a gênese e a dinâmica da elaboração do conhecimento na visão postulada por Piaget, teórico fundamental às análises proferidas nesta argumentação.

Nesta direção, o conhecimento pode ser definido mediante as relações dialéticas entre forma e conteúdo. Kant (1985) despertou da convicção equivocada de que o conhecimento provém e reflete o esforço racional ou o empreendimento experimental. Da solução kantista de interação da razão com a experiência emerge a base da teoria piagetiana. No acervo teórico de Piaget encontram-se diversas abordagens de interiorização e de princípios kantianos explicitados por estudiosos do notável mestre (MATUI, 2002).

De maneira translúcida, Piaget (2003a) exalta a relação entre formatos e conteúdos. Em todo exame de conteúdos estão formas. Toda conformação não pode ser outra coisa senão configuração de conteúdos. Desse modo, em linha sucessiva de análise, conclui-se

pela existência de elementos em decurso de transformação constante, a exercer as funções de formatos para os conteúdos inferiores e de teores para as configurações superiores.

Vale acrescentar a reflexão oferecida por Saviani (2008a), ao propor um debate acerca das teorias da Educação preconizadas pelos paradigmas tradicionais e as proposituras concebidas pela Escola Nova. Dessa contenda, se estabelece a profícua disputa entre os princípios da escola tradicional, enfatizadora dos conteúdos como condição *sine qua non* para os sujeitos avançarem na aprendizagem e os princípios dominantes expressos pelos escolanovistas, defensores insofismáveis da relevância dos processos de aprendizagem.

Não se pode subestimar as inferências e as asserções descritas na fundamentação conceitual dos autores, até então referenciados, uma vez que se cuida de um tema pertinente ao estudo em desenvolvimento. A reflexão sobre como processos, estratégias e esquemas, na seara das formas, podem favorecer o trabalho desenvolvido na apreensão e desenvolvimento dos conteúdos em elaboração. Neste engenho pesquisante, indaga-se: - a geração *homo zappiens* estrutura maneiras de atuação diferenciadas em relação a outros cidadãos de estirpe antecedente, integrantes de outras gerações?

Não há como pensar na sensibilidade dos aprendentes para o desenvolvimento de suas estruturas lógicas sem cuidar da relação entre formatos e conteúdos. Convém ressaltar a diferença conceitual entre o *ser* leitor e o ledor. O leitor, em geral, tem a destreza intelectual de fazer leitura sem uma compreensão crítica. O sujeito ledor, por sua vez, possui a habilidade e a competência de ler e posicionar-se de maneira crítica diante das comunicações lidas, em geral, são afeitos à leitura interpretativa, nominada por Castro (2002, 2008) de leitura “sinfrônica”, expressão neológica e não dicionarizada que denota a competência para emitir juízos opinativos sobre os textos lidos, como ocorre nas comunicações humanas e pragmáticas nas categorias digitais e analógicas. O sujeito ledor, proficiente em posicionar-se criticamente ante as situações/problema comunicadas, pode ser compreendido como o sujeito prenhe de consciência ao realizar a leitura “sinfrônica” da realidade. O sujeito ledor, portanto, caracteriza o sujeito crítico.

Montaigne (1987) destaca que, para desmistificar a concepção de sujeito crítico, é criada a alegoria *sujeito de cabeça bem-feita*, cuja essência da ideia metafórica Morin (2000) se apropriou para consolidar as reflexões fenomenológicas e existenciais dos conhecimentos preconizados na senda da Educação. O cabeça bem-feita opõe-se frontalmente ao cabeça bem-cheia, uma vez que o primeiro configura o ser eivado de conhecimentos, saberes praxiológicos - pensamento, ação e reflexão - enquanto o cabeça-cheia automatiza conhecimentos e saberes superficiais e subliminares; põe à mostra arranjos verbais,

linguísticos e literários desprovidos de conhecimentos sustentáveis e consistentes para lidar com situações-problema.

Os pilares da Educação preconizados pelo relatório da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO registram recomendações sobre Educação para o Século 21 (DELORS, 2002). Apoiados na perspectiva de ampliação dos horizontes na e para a educação, diversos segmentos da sociedade, dentre eles, professores, pesquisadores, políticos e demais profissionais da comunidade educativa, empreendem esforços ao executar eventos para dar publicidade às sapiências necessárias à sustentabilidade da Educação no terceiro milênio.

Para tanto, delinearão quatro postulados: i) *aprender a aprender*; ii) *aprender a fazer*, iii) *aprender a viver juntos e viver com os outros* e iv) *aprender a ser*. Estas premissas, de certo modo, autorizam a conjectura questionadora relativa à necessidade de aprender a acumular conhecimentos mediados pela ação executada no mundo, pelo mundo e para o mundo (SAVIANI, 1996, 2008b; FREIRE, 2011a, 2011b). Aprender, portanto, significa *ação em situação*, diferente da óptica propedêutica de conhecimento enciclopédico.

Em parceria filosófica e conceitual com os autores citados, Freire (1967) consagra sua obra mediante ideias substanciais sobre Educação, direcionadas às possibilidades de os educandos vivenciarem oportunidades e condições objetivas para a aquisição da leitura de mundo. Destaca, outrossim, que a leitura de realidade antevê a leitura da palavra, símbolos e ícones. O movimento da leitura das letras, registros gráficos e convenções sociais constitui elemento básico para a apropriação da maneira crítica de perceber a realidade letrada. Eis a substância da Educação libertadora cravada na pedagogia para o sujeito desoprimir-se.

Pozo (1987) entende que a Psicologia Cognitiva pode ser dividida em dois modelos: associacionista e organicista. A característica da abordagem associacionista foca o estudo do todo por intermédio das partes. A vertente mecanicista de análise do organismo em face dos mecanismos de funcionamento realiza-se de maneira estática e marcada pela pontualidade. O modelo organicista compreende o organismo numa abordagem holística em que o todo é composto pelas mudanças ocorridas em sua estrutura.

Gomes (2002) e Varela (2007) propiciam uma ressignificação à Teoria da Epistemologia Genética de Piaget, ressaltando que esse referencial teórico deve ser classificado como um modelo organicista, tendo em vista que a afirmação dos autores coincide com as ideias de Piaget (2003a), quando explica que a estrutura cognitiva do ser humano é caracterizada pelos princípios de totalidade, transformação e autorregulação. Desse modo, a estrutura cognitiva obedece às leis do sistema em constante transformação e não nas

partes que as formaliza. Assim, a organização cognitiva é, a um só tempo, estruturada e estruturadora. A organização cognitiva é, também, autorreguladora, na medida em que mantém as características de individualidade (lei da sobrevivência).

Pode-se depreender do exposto o fato de que Piaget, ao conceber a estrutura cognitiva, subscreve não constituir um dado exclusivamente genético, tampouco fruto privativo das influências do ambiente sócio-histórico-cultural em que o sujeito epistêmico está inserido, mas é uma elaboração produzida no ir-e-vir do desenvolvimento da inteligência, isto é, do pensamento (FONSECA, 1998).

Piaget sustenta os atos destinados a elaborar conhecimentos como resultado da interação do sujeito com o objeto. A concepção epistemológica afasta-se dos posicionamentos antagônicos e polarizadores consagrados aos embates entre o empirismo behaviorista e o gestaltismo inatista ou apriorístico (SILVA, 2011). Com a perspectiva explicitada, Piaget defende: os seres humanos são dotados de duas funções cognitivas básicas - adaptação e organização.

A adaptação é compreendida como as mudanças em processo pelas quais o organismo passa em virtude de sua interação com o meio. Os seres humanos possuem dois mecanismos principais, agindo sempre em processo. Assimilação é a ação humana como tentativa de compreender ou modificar o objeto que o sujeito realiza com os esquemas que já possui. Quando o objeto demonstra resistência às investidas do sujeito, é necessário que o organismo modifique seus esquemas. Ocorre, por conseguinte, o processo de acomodação. O organismo busca sempre o equilíbrio entre os processos de adaptação e acomodação (SOUZA, 2004).

Enquanto a adaptação é externa, a organização se caracteriza como interna de organização das experiências de aprendizagem realizadas pelo sujeito na interação com o objeto do conhecimento.

Conforme leciona Piaget, o sujeito, por toda a vida, interage com o meio social e o ambiente de maneira diferenciada. No primeiro estágio do desenvolvimento infantil, a ação da pessoa humana se caracteriza pela necessidade em manipular os objetos. No segundo, destaca-se a aquisição da linguagem, porém, o sujeito está ainda preso ao egocentrismo. Na terceira quadra do desenvolvimento, as ações são configuradas pela necessidade de manipulação do concreto. No estágio das operações formais, a pessoa consegue abstrair e levantar hipóteses acerca do que pode acontecer se houver alguma mudança nas dimensões que ocorrem no real.

Para os conhecimentos relativos aos processos de ensino e aprendizagem, do desenvolvimento e da inteligência, torna-se necessário o entendimento sobre dois conceitos básicos: a Modificabilidade Cognitiva Estrutural (MCE) e a Experiência da Aprendizagem Mediada (EAM), que fundamentam a teoria-metodologia do modelo pedagógico preconizado.

4.2 Elucidações sobre a Teoria de Reuven Feuerstein

Por ser Feuerstein estudioso da inteligência e do ensino aprendizagem, torna-se relevante descrever sua biografia, porquanto muito dos construtos expressos em seus pressupostos refletem situações vivenciadas nas práticas educativas experienciadas. O fazer educativo do Cientista possibilita a compreensão de suas concepções. Isto posto, são exprimidos os aspectos significativos à reflexão do viver empírico e acadêmico do Estudioso.

Reuven Feuerstein era psicólogo, pesquisador e educador. Nasceu em 21 de agosto de 1921, em Botosan, na Romênia, descendente de família judia, sendo o quinto de oito irmãos. O pai era especialista em estudos hebraicos e chefe de culto rabino. O avô paterno destacava-se como pintor e músico; o avô materno dedicava-se aos escritos de pergaminhos da Torah, ou seja, escritos relacionados à lei de Moisés (MÉIER; GARCIA 2007).

Sua mãe sempre incentivou o hábito de realizar uma reunião familiar, semanalmente, com vistas a promover o diálogo entre os filhos. Os encontros eram efetivados com a finalidade de retomar as lições aprendidas durante a semana e debater os temas principais. A família reunida em torno da mãe mediadora teria sido uma das primeiras experiências de mediação nas quais Feuerstein se iluminou para delimitar os construtos conceituais que fundamentam as suas concepções estabelecidas em face das reflexões sobre as informações recobradas no passado mais remoto para explicitar o presente, planejar e preparar as ações do devir.

A participação e integração inter e intrapessoal vividas nos encontros familiares permitiram, no curso de sua vida, a acumulação de postulados e constatações que circunscrevem seus pressupostos empíricos e científicos captados dos fatos vividos e fomentadores de fenômenos observáveis. Estas razões impulsionaram o delineamento da série de modelos de mediação defendidas por Feuerstein. Sua mãe exercia tarefa semelhante àquela realizada junto à família, com crianças órfãs. Feuerstein percebeu diferenças entre as

respostas dadas por seus irmãos e aquelas proferidas pelas crianças assistidas por sua mãe (INSTITUTO PIERON, 1998).

Em abril de 1944, Feuerstein emigrou para o Território que passou a ser chamado de Estado de Israel, em 1948. De 1950 a 1954, recebeu a tarefa do Governo de Israel para atender crianças vítimas do “Holocausto”, cujo rendimento em avaliações à época mostrava-se abaixo do esperado, uma vez que o desempenho nas tarefas requeridas demonstrava um nível de quatro a cinco anos do padrão normal dos jovens israelenses da mesma faixa etária. Os jovens receberam o rótulo de deficientes mentais irrecuperáveis (GOMES, 2002). A hipótese de trabalho de Feuerstein era de que as crianças se encontravam em condições psicológicas, sociais e culturais desfavoráveis, contudo isso não poderia ter o sentido de uma determinação final (MÉIER; GARCIA, 2007).

Feuerstein estudou na Universidade de Genebra. Em 1952, recebeu o diploma em Psicologia Geral e Clínica. Em 1954, licenciou-se em Psicologia e em 1970 obteve o título de doutor em Psicologia do Desenvolvimento, na Universidade de Sorbonne, em Paris (IBIDEM).

As ideias principais de Feuerstein acerca da Educação e suas implicações para o ato de apropriação do conhecimento e provenientes do ensino-aprendizagem, do desenvolvimento e da inteligência precisam ser explicitadas com vistas ao entendimento dos conceitos básicos assim especificados: *modificabilidade cognitiva estrutural* (MCE) e *experiência de aprendizagem mediada* (EAM), princípios basilares que fundamentam a abordagem teórico-metodológica intrínseca ao delineamento pedagógico preconizado .

A concepção de *modificabilidade cognitiva estrutural* (MCE) configura o pressuposto de que a estrutura cognitiva é suscetível a modificações na interação com o mundo. Feuerstein esclarece, ainda, que a modificabilidade não emerge de modo espontâneo, ou melhor, perante o amadurecimento das estruturas cognitivas, mas sim é provocada pelo processo mediacional (TEBAR, 2011).

Feuerstein salienta, ainda, a existência das funções cognitivas, definidas como prerequisites do pensamento, representa a estrutura cognitiva. As funções cognitivas, por conseguinte, estão diretamente relacionadas com a maneira como o organismo recebe as informações do meio externo, elabora e comunica as respostas.

A segunda maneira de aprender, denominada por Feuerstein experiência da aprendizagem mediada (EAM), se realiza mediante interação sujeito - objeto na presença de outra figura humana, que de modo intencional e planejado é mediado por uma relação dialógica - tem a missão de sinalizar, ampliar, ajudar a elaborar os estímulos que o sujeito depara na resolução das situações-problema de toda ordem ao se relacionar com o mundo. A

EAM é mais bem definida, também, por intermédio das diferenças existentes entre os dois modos principais do aprender: i) aprendizagem direta e ii) a aprendizagem mediada pela interação qualificada. No primeiro modo, a aprendizagem direta é configurada na exposição interativa do sujeito, considerado centro ativo do processo com o objeto. A relação sujeito-objeto, contudo, deve ser compreendida, também, sob a síntese sociointeracionista: - uma atividade não somente exclusiva do sujeito, mas sobretudo caracterizada pelas relações com o meio físico e cultural, nele considerados os objetos culturais e as outras pessoas. (BECKER, 1999, 2003).

Méier e Garcia (2007) explicitam a concepção de modificabilidade de acordo com as conjecturas de Feuerstein, destacando pontos de convergência com a Epistemologia Genética de Piaget. Por sua vez, Gomes (2002) relata que a modificabilidade se fundamenta no princípio de que a mente humana, dotada de flexibilidade, plasticidade e propensão para aprender, proporciona ao sujeito condições favoráveis para estabelecer mudanças no curso do processo de lidar com os estímulos do meio circundante.

Deste modo, a figura do mediador obtém destacada importância por parte de Feuerstein, visto que o avaliador da mediação é o responsável por qualificar a interação do sujeito com o ambiente.

Toda interação sujeito - objeto, com a presença de um ser humano, é possível se enquadrar nos princípios da EAM? Segundo Méier e Garcia (2007), não. Para Feuerstein, torna-se necessário que a mediação denote características especiais. Com o intuito de identificar no ensino aprendizagem se o ato pedagógico é qualificado como mediador, devem ser considerados na avaliação os critérios imanentes à mediação: da intencionalidade com a reciprocidade, da transcendência, do significado, do sentimento de competência, da regulação e controle do comportamento, do compartilhar, da individuação e diferenciação psicológica, do planejamento e da busca por objetivos, da procura pelo novo e pela complexidade, da consciência da modificabilidade, da escolha pela alternativa positiva do sentimento de pertença.

Em razão dos construtos da mediação elencadas, Feuerstein indaga: por que o sujeito não aprende? Ele mesmo responde: não aprende em virtude da ocorrência do fenômeno da síndrome da privação cultural, provocado pela ausência da mediação.

Na perspectiva de Gomes (2002), existem fatores que podem interferir no aprendizado dos sujeitos. Alguns deles dificultam mais a aprendizagem do que outros. Malgrado a existência de fatores intervenientes ao processo de aprendizagem - dentre os quais a bagagem genética herdada, as anomalias cromossômicas e a constituição dos sujeitos em

ambientes privados de estimulação ou com pouca estimulação - a inteligência permanece com característica mais contundente haja vista a possibilidade de ser alterada durante toda a vida.

Gomes (2002) ressalta o fato de Feuerstein preconizar que as variáveis intervenientes desfavoráveis podem ser identificadas em fatores contidos na Síndrome de Down e Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) como elementos que dificultam o trabalho do mediador. Feuerstein nega que os fatores e as barreiras não se transportam e que esta explicação é comum para justificar as dificuldades de aprendizagem, pelo fato de os estudantes não aprenderem. A causa principal da não aprendizagem, segundo Feuerstein, é a síndrome da privação cultural. No entendimento de Gomes (2002, p.68), essa síndrome é “[...] entendida como a ausência ou a insuficiência de interações sociais específicas que mobilizam o aparato cognitivo do indivíduo a se desenvolver”.

O excerto subsequente penetra a ambiência da informática educativa para enlaçar em um só núcleo epistêmico os fundamentos teóricos expressos nas rubricas anteriores com as teses sobre inteligência, explicitadas em diferentes perspectivas. Com essa medida, pretende-se ampliar os fundamentos epistemológicos e delinear um sistema para implementar a imersão na realidade empírica concreta real, no caso desta pesquisa, o CMF.

4.3 Constructo *homo zappiens*, a epistemologia da mediação e a implementação de tecnologias digitais: eis o estilo, o método e os meios dominantes nos emergentes contextos de aprendizagem

Este seguimento da tese dedica-se a articular epistemologias das aprendizagens e concepções acerca do desenvolvimento das inteligências, com a inserção das novas tecnologias nos ambientes educativos. Delineia-se, então, a realidade para projetar perspectivas sobre os estilos de aprender dos alunos caracterizados na geração *homo zappiens*.

Nos domínios das Ciências Humanas, os constructos psicológicos atinentes à inteligência cognitiva perpassam os debates protagonizados por teóricos, pesquisadores e cientistas. Ademais, nas fontes bibliográficas constata-se substancial acervo de publicações sobre a temática, fato revelador do interesse de especialistas em pesquisar o assunto e em elaborar saberes acerca das determinações relacionadas às múltiplas variáveis e aos diversos fatores subjacentes aos comportamentos e às atitudes de gêneses biopsicossociais. Com a finalidade de desvelar as vicissitudes do tema, empenham-se esforços com vistas a delimitar as origens, definições e maneiras utilizadas para avaliar os efeitos decorrentes da inteligência. As principais causas para o manifesto interesse de educadores para com a epistemologia

cognitiva descambam nas relações entre inteligência e construtos, como: - desempenho em atividades escolares; - fenômenos do aprender; - atributos envolvidos na capacidade demonstrada pelos sujeitos no exercício de liderança e êxitos em atividades pessoais e profissionais, dentre outros (ALMEIDA, 1994; COLOM, 2006; GOTTFREDSON, 2006, 2010).

Com o propósito de se compreender um dos distintos significados atribuídos às definições do construto inteligência, recorre-se aos pressupostos narrados por Spearman (1904, 1927). A teoria elaborada pelo autor, proveniente da aplicação do modelo estatístico da análise fatorial, indica a existência de um fator geral de inteligência subjacente aos resultados alcançados pelos sujeitos em testagens com uso de habilidades de natureza diversa. Com apoio na teoria formulada, conjectura-se a hipótese: - se uma pessoa obtém bom desempenho na habilidade cognitiva de Matemática, provavelmente, alcançará bom resultado também na testagem da habilidade verbal. Significa afirmar, com fundamento nas pesquisas e nos experimentos realizados, a prevalência de um fator para explicar, em mais de 50%, o desempenho da pessoa perante os estímulos provocados pelos instrumentos de medida. Portanto, a análise fatorial revela, pela óptica de Spearman, a existência de um elemento aglutinador de outros aspectos específicos na capacidade de o sujeito conferir soluções proficientes ante os desafios.

Cattel (1942) identifica, com base nas hipóteses formuladas por Spearman acerca da existência do fator geral, duas espécies de inteligência - fluida e cristalizada. Na primeira categoria, o sucesso das ações, em situações inéditas, decorre dos comportamentos não aprendidos e ainda não automatizados. Desse modo, na concepção da inteligência fluida, os efeitos decorrentes de ações praticadas na experiência empírica ou originadas no pensamento, com o uso das operações cognitivas e dos esquemas operatórios - tais como as capacidades de se compreender inferências, de se realizar estimativas e de se estabelecer relações complexas entre os variados aspectos de um todo estruturado, para encontrar uma solução para o problema expresso, independem, na maioria dos casos examinados, das aprendizagens sociais. Já a inteligência cristalizada agrupa as manifestações cognitivas sustentadas nas experiências socioculturais. Neste aspecto, a inteligência apoia-se nas aprendizagens anteriores ao evento específico, nos objetos apreendidos, nos conhecimentos elaborados e nas vivências preliminares dos sujeitos. Pode-se, por conclusão, atribuir ao fenômeno educativo uma destacada função no adequado desenvolvimento cognitivo.

Thurstone (1938) defende a origem dos construtos da inteligência como efeito das configurações estabelecidas no pensamento por meio das aptidões específicas, tais como:

compreensão e fluência verbais, raciocínio indutivo, visualização espacial, raciocínio numérico, memória e rapidez perceptiva. Propõe a tese da influência de fatores específicos, nominada de *Teoria do Fator de Grupo*, nos efeitos do sistema cognitivo para a resolução de problemas. As concepções de Spearman e a de Thurstone não se contradizem, todavia se complementam, porquanto permitem conhecer o diferencial dos sujeitos em operações intelectuais generalistas ou mediante conteúdos específicos. Os autores, de cujos estudos emana o suporte teórico referido, contribuem para tornar possível a elaboração, as escolhas e a utilização, com acerto, dos meios apropriados para o planejamento de testes de medidas a fim de avaliar os construtos da inteligência e, assim, traçar o perfil psicológico/pedagógico individual do comportamento intelectual, além dos escores globais de QI (ALMEIDA, 2002).

Por um lado, exaltam-se os aspectos biológicos, derivados da dimensão genética do ser humano, sobretudo, os fatores preponderantes para as ações e atividades resultantes do uso da inteligência fluida (HORN, 1991; MCGREW, 1997). De outra banda, a definição para inteligência cristalizada contrapõe-se ao discurso anterior e atribui aos aspectos culturais um importante papel, tanto nas relações individuais quanto nos vínculos sociais estabelecidos com o meio para manifestação das capacidades, competências e aptidões relacionadas com a inteligência (AIKEN, 2000; CATTELL, 1998).

Nas asserções descritas, percebe-se ora o predomínio de um fator geral para explicitar a competência com vistas a solucionar problemas, ora a emergência de um grupo de fatores específicos a sobrelevar a preponderância de um fator geral isolado. De um ponto de vista, defende-se a supremacia dos componentes genéticos; por outra óptica, sustenta-se a dominância dos aspectos culturais. Neste sentido, os pressupostos utilizados para iluminar os achados empíricos das pesquisas podem redundar em explicações causais para as diferenças encontradas nos resultados dos experimentos. Com semelhante perspectiva, Schlini, Almeida e Primi (2013) abrem oportunidade para outra reflexão pertinente: se a inteligência se caracteriza como um constructo de natureza social, a maneira utilizada para aferir o nível de inteligência dos sujeitos pode resultar na comparação de classes sociais e justificar as diferenças de desempenho intelectual entre elas. Por isso, no âmbito da avaliação do constructo inteligência, merecem destaque as preocupações com os fundamentos filosóficos, ontológicos e epistemológicos, cuja essência circunscreve o fenômeno e norteia as análises sobre as diferenças encontradas entre as pessoas e entre os grupos sociais, comparados em distintas épocas e sob influências culturais variadas (ALMEIDA, 1994; COLOM, 2006; GOTTFREDSON, 2006, 2010).

Para consolidar a argumentação aduzida, destaca-se o progressivo incremento nas médias dos indicadores avaliativos do construto inteligência, quando comparados os desempenhos entre sujeitos pertencentes a gerações distintas, como salientado por Flynn (2006). Além das boas condições de saúde e nutrição, o autor atribui à evolução tecnológica depreendida nos processos de industrialização da sociedade a principal causa para a manifestação do fenômeno, denominado de *efeito Flynn*. Com a finalidade de suprir as demandas de ordem prática – alterações no campo de trabalho originadas pela inclusão de novos apetrechos tecnológicos – os sujeitos atiram-se ao terreno da Educação para ampliar possibilidades de empregabilidade e, com essa medida, alargam o repertório das aprendizagens. Como consequência, as pessoas adquirem mais habilidades, outros atributos e distintos valores, desenvolvem competências e demonstram atitudes proficientes perante os contextos profissionais. Em virtude dos investimentos em Educação, concretizados no interesse de ampliar a formação escolar, melhoram os resultados em relação aos sujeitos de gerações precedentes.

Ademais, à realidade específica dos afazeres produtivos, as novas tecnologias permeiam as práticas comerciais, além de incrementar a comunicação entre as pessoas. Na área da saúde, viabilizam o aperfeiçoamento dos processos e possibilitam aos clientes ótimas expectativas de prevenção, tratamento e recuperação do bem-estar físico e mental. Nas atividades cotidianas, os usos das tecnologias destinadas ao entretenimento proporcionam satisfação nas pessoas em ocupações do tempo destinado ao lazer. Do mesmo modo, a área da Educação reorganiza-se com base nas novas tecnologias e melhora as aprendizagens dos sujeitos. Prensky (2001) constata a chegada, aos estabelecimentos escolares, de estudantes da geração *nativo digital*, caracterizados, sobremodo, pelo uso das tecnologias digitais em suas práticas sociais. Para o autor referenciado, variegadas experiências causam alterações qualitativas no pensamento do sujeito e nos modos de agir. A asserção fundamenta-se no fato de as atividades cotidianas acontecerem mediadas pelas novas tecnologias. Em decorrência, pressupõe-se que a formação das representações e dos conceitos sobre os objetos e fenômenos insertos na realidade concreta se estabeleça com um modelo de processamento mental diferente. Por igual, as comunicações entre os sujeitos acontecem por meio de linguagens sistematizadas com apoio no uso das novas tecnologias.

Desse modo, a ética do *homo zappiens* constitui-se de uma maneira diferenciada se comparada com as gerações anteriores. Ética, no sentido proposto por Castro (1996, p. 49), é a substantivação feminina do adjetivo ético e refere-se ao “[...] uso, costume, porte, caráter, estado, modo, maneira, vontade, regra, jeito, comportamento, conduta.” Para Hoffmann;

Fagundes (2008), a ética dos *nativos digitais*, da geração *homo zappiens*, dos *e-generation*, da *geração ciber*, configura-se com base na cultura digital. Destarte, os usos, costumes, modos de agir e interagir constituem-se mediados pelas novas tecnologias digitais e permeiam as ações e os pensamentos dos sujeitos da geração *homo zappiens*. Se as práticas sociais assumem novos arranjos, pode-se inferir sobre a existência de fenômeno semelhante quanto às práticas estudantis. Para elucidar-se a problemática em questão, busca-se caracterizar, por meio do estado da arte, a conjuntura de ingresso das novas tecnologias nos estabelecimentos de ensino.

Valente e Almeida (1997), Almeida (1999, 2016) historiografam a gênese da informática educativa no Brasil e destaca a primazia de núcleos de pesquisa das Instituições de Ensino Superior (IES) – UFRJ, UFRS e UNICAMP – como pioneiros, nos anos de 1970, em refletir sobre opções para inserir novas tecnologias nas práticas escolares no Brasil. Analisa, além disso, os aspectos básicos de duas preeminentes fontes internacionais: EUA e França, cujos modelos de implantação inspiraram experiências em outros países, inclusive o Brasil. Enquanto a experiência dos Estados Unidos se caracterizou pelo trabalho com objetivos emergentes, relacionados com as conveniências da livre iniciativa do mercado, a experiência prática “de França” revelou uma preocupação com as metas delineadas para incidir sobre as prioridades afetas com a instrumentalização da comunidade escolar. Com foco nessa diretriz, os primórdios da Informática Educativa, naqueles países, destacaram-se pela prioridade para distribuir, instalar e ofertar suporte técnico e manutenção dos equipamentos. Apesar dos registros do surgimento de modalidades de Educação interdisciplinar e das incipientes associações cooperativas entre regiões dos países, em verdade, as experiências referidas não constituíram mudanças nas práticas pedagógicas.

Depois de avaliar as experiências internacionais, os gestores do processo de implantação da informática educativa no Brasil sistematizaram um modelo genuíno, de cujos intentos destacam-se: primazia para a formação continuada dos profissionais da Educação e ações destinadas a redimensionar a prática educativa nos estabelecimentos escolares. Para favorecer o desenvolvimento cognitivo dos discentes, foram incentivadas a adoção da didática da mediação e a criação de ambientes de aprendizagens. Difundiu-se a perspectiva da elaboração dos conhecimentos com base no uso do computador como instrumento destinado a possibilitar ao aprendiz pensar sobre as atividades desenvolvidas. Valente (1999) destaca o circuito descrever, executar, refletir, depurar e descrever como importante percurso para o aluno desenvolver a competência da metacognição. Neste caso, a interação dos alunos com os objetos de conhecimentos ocorre com a utilização das novas tecnologias digitais e com a

medição dos docentes. Decerto, com esse procedimento metodológico e com as estratégias didático-pedagógicas preconizadas, ampliam-se as possibilidades de os discentes ascenderem de uma posição de simples usuários dos instrumentos da tecnologia e das mídias digitais para uma percepção evidente sobre a constituição das aprendizagens. A metagonição instiga os alunos a avaliarem as ações educativas permeadas pelas tecnologias digitais com vistas a mais bem aplicá-las em benefício de seu desenvolvimento holístico, nas dimensões biopsicossocial.

No tocante às inserções das TICs em ambiente destinado aos quefazeres da Educação, Hoffmann e Fagundes (2008), Morais e Fagundes (2011) vislumbram realidade oportuna para adaptar as escolas à *cibercultura* e compatibilizar os fluxos instantâneos de informação com as sequências didáticas, os planejamentos, as maneiras de abordagem dos objetos de conhecimento e o uso, pelos alunos, das novas tecnologias da informação e comunicação nas tarefas em sala de aula e nas atividades domiciliares. Com pensamento congênere, Ween e Vraking (2009) ajuízam argumento sobre a relevância da mudança de paradigma em Educação. Os pesquisadores propõem aos agentes de ensino repensar os pressupostos teóricos, os métodos de ensino, os meios e as estratégias adotadas com base nas emergentes vicissitudes da inserção das novas tecnologias digitais no cotidiano escolar. O fundamento para formular a proposição baseia-se no perfil comportamental dos jovens nascidos na emergente geração *homo zappiens*, caracterizada pela habilidade de desempenhar distintas ações simultâneas em multitarefas. A destacada habilidade combina a não linearidade dos princípios com a dependência da instantaneidade para satisfazer as expectativas e as necessidades de respostas aos desafios.

Acerca do advento da Informática Educativa, Papert (2008) discerne duas opções distintas: informatizar o modelo de Educação tradicional ou transformar a Educação com base nas novas tecnologias. A primeira opção aglutina diligências adotadas com o fito de substituir a tecnologia do giz, do quadro negro e do retroprojetor pelas novas tecnologias da informação e da comunicação. Nesse caso, os computadores e as novas tecnologias aperfeiçoam o processo de instruir, informatizam os métodos tradicionais e modernizam os meios auxiliares utilizados pelos professores no exercício da docência e os mantêm no papel de protagonistas do processo de ensino-aprendizagem. A segunda opção converge para a criação de ambientes de aprendizagens, em cujos espaços os alunos constituem os saberes, apreendem os objetos de estudo, reconstituem os conhecimentos e compartilham experiências. Com essa premissa, os equipamentos e os aplicativos convertem-se de *máquinas a ensinar* para *máquinas a ser ensinadas*. Eis o princípio para as tecnologias digitais em Educação não se restringirem apenas à incorporação física dos computadores ou de outras mídias nos espaços escolares.

Com o limitado escopo, haverá minúsculas oportunidades para alterar a realidade educativa e provocar mudanças no pensamento dos educadores e nas estruturas da Educação.

Acomodar as práticas educativas mediante a assimilação das novas tecnologias implica repensar os fundamentos da Educação e redimensionar comportamentos em espaços escolares. Os paradigmas *instrucionista* e *construcionista*¹¹ concentram pressupostos filosóficos essenciais para estimular reflexões acerca dos conceitos subjacentes às matrizes epistemológicas elaboradas para justificar mudanças nos preceitos pedagógicos, em decorrência da implantação de novas tecnologias nos estabelecimentos de ensino. Na tendência instrucionista, o discente executa as atividades planejadas pelo docente: aplica os conhecimentos da linguagem matemática na resolução de exercícios, resolve equações e operações aritméticas, algébricas e geométricas, utiliza tutoriais com explicitações sobre conteúdos diversos elaborados pelos professores das disciplinas de Geografia, História e Ciências, participa de jogos com propostas de perguntas e respostas, desempenha outras atividades pedagógicas e resolve as tarefas domiciliares. Preserva, assim, a condição de consumidor do conhecimento. Na dimensão construcionista, o aluno elabora saberes com a mediação dos professores, aprende a aprender, inventa aplicativos e procura solucionar problemas diversos aplicáveis à realidade fática (VALENTE, 1993, 1999; PAPERT, 2008).

Substancia-se a temática em debate com a exposição do pensamento de teórico cuja perspectiva de entendimento do assunto em tela engaja-se com a linha de raciocínio dos autores precedentes: Fernandes (2009) inventaria três motivos para os educadores delinearem novos processos de avaliação das aprendizagens escolares. Uma das razões inventariadas recai sobre o desenvolvimento das teorias da aprendizagem. Além dessa causa, o autor registra preocupação com a área do currículo escolar e com a democratização dos sistemas de ensino. Para delimitar as diferenças entre as teorias utilizadas nos espaços escolares, ele compara preceitos epistemológicos de duas correntes antagônicas: as premissas das aprendizagens concebidas com base no behaviorismo e aquelas das aprendizagens admitidas com suporte no interacionismo.

Com vistas a se estabelecer a diferença entre as duas vertentes, necessário se faz, como salientado por Kosik (2010), refletir sobre as concepções do real. Uma das definições para a realidade corresponde ao conjunto de todos os elementos, fatos, partes, coisas, objetos, fenômenos, visões, estratégias, facetas, perspectivas, dados, informações, ângulos e processos. Resulta da concepção esboçada uma visão de ciência, em perspectiva positivista,

¹¹ Denominação cunhada por Papert (2008) para designar outro modo de apropriação dos conhecimentos e elaboração dos saberes pelos discentes - com suporte nos instrumentos advindos das inovações tecnológicas: computadores, *smartphones*, tabletes e outros apetrechos eletrônicos.

contempladora “[...] de um quadro pronto e acabado de axiomas, conceitos, interpretações, teorias, leis aplicáveis ao conhecimento de parcela da realidade” (ROMÃO, 2011, p. 28). Em decorrência, sistematiza-se um modelo de aprendizagem caracterizado pelo ato de juntar partes de um todo decomposto. Em Educação, como consequência, pode-se aludir às aprendizagens como resultado do processo de reunião de conhecimentos parcelados. Se há uma hierarquia entre os elementos, há, de maneira semelhante, uma interdependência dos conhecimentos produzidos e adquiridos. De efeito, a avaliação das aprendizagens escolares tem o papel de verificar se os alunos demonstram acerto nas questões propostas e se os conhecimentos se encontram consolidados (FERNANDES, 2009). O modelo descrito estriba-se em opção epistemológica behaviorista, comportamentalista, associacionista e ambientalista, cujos fundamentos filosóficos recaem nas teses do empirismo e do positivismo e oferecem elementos para engendrar-se uma visão dos processos de aprender coerente com a definição racionalista de realidade, com a acepção positivista de ciência e com a concepção instrucionista de aprendizagem.

Por outro lado, à luz dos princípios e das leis da dialética, concebe-se realidade consoante um todo estruturado, em curso de pleno desenvolvimento e em constante autoconstrução. Desse modo, utiliza-se a totalidade concreta como contexto para iluminar e compreender fatos considerados de maneira isolada. Desvela-se um olhar monista em oposição à visão atomista inerente à opção behaviorista. Define-se ciência, no horizonte da dialética, como o esforço permanente do ser humano para superar a insuficiência dos conhecimentos elaborados para explicar os fenômenos do tempo histórico. Configura-se, portanto, um conceito caracterizado pelas qualidades do aperfeiçoamento do acervo de conhecimentos e pelo aprimoramento nos modos de elaborar saberes. Em vista disso, ciência não se identifica com um reservatório de saberes permanentes; representa, todavia, um processo de ininterrupta inovação, invenção e melhoria (ROMÃO, 2011). Imbricado com os princípios básicos evidenciados para fundamentar as definições de realidade e de ciência, define-se aprendizagem como corolário de um processo ativo de elaboração de conhecimentos, de formulação das estruturas cognitivas e de atribuição de significados aos objetos reais e culturais (FERNANDES, 2009).

A situação educativa iluminada pelos achados teóricos correspondentes ao construcionismo requer dos educadores o empreendimento de esforços para consolidar procedimentos e técnicas alinhadas com as metodologias categorizadas como ativas. Os métodos ativos abrangem a educação por projetos e sublinham a investigação e a pesquisa como fontes para elaboração dos conhecimentos. A metodologia ativa tipifica a prática

educativa como uma situação *verdadeiramente* gnosiológica, caracterizada por três aspectos essenciais e inter-relacionados - a liberdade, a consciência e a problematização do mundo real concreto. A arte de problematizar configura-se nas reflexões do sujeito sobre os conteúdos derivados de atividades práticas ou acerca do próprio ato, com vistas a proporcionar melhores e mais adequadas condições para desenvolver outras ações. A liberdade conforma-se na passagem do aluno da categoria de acumulador de conhecimentos, nominada pelo autor de *educação bancária*, para a categoria de sujeito ativo e partícipe na elaboração dos saberes. Associada à liberdade, a consciência permite ao sujeito cognoscente tornar-se protagonista do processo e enxergar as origens dos problemas e as causas dos fenômenos, bem assim as relações e as determinações envolvidas nos contextos reais (FREIRE, 2011a, 2011b).

Zabala (1998), Perrenoud (2000) e Nóvoa e Amante (2017) esmiúçam a prática educativa em ambientes de educação formal, em níveis diferentes: dos contextos da Formação Básica às realidades da Educação Superior; das perspectivas e dos desafios de ensinar dos docentes aos anseios e expectativas acomodadas no universo dos discentes. Das análises levadas a termo pelos aludidos pesquisadores, emergem substanciosas reflexões, fonte para se aglutinar propostas de trabalho pedagógico-curricular valorizadoras da aplicação das metodologias ativas. Encontra-se nas concepções referidas o reconhecimento de vantagens na aplicação das abordagens ativas: a opção pelos processos didático-pedagógico ativos permite ao docente cuidar da formação integral do aluno com a preocupação distinta de desenvolver no discente as competências para proporcionar-lhe boas condições de relacionar no contexto fático os diversos tipos de conhecimentos – factuais, procedimentais, conceituais e atitudinais. Para alcançar sucesso na empreitada, além de considerar a integração dos conteúdos no desenvolvimento das competências, o diálogo com outras áreas do conhecimento e a participação ativa dos alunos, o docente examina a possibilidade de inserção das novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem.

Por este ângulo de visão, as teses elaboradas por Piaget (2003a, 2003b, 2011a), fundamento epistemológico para as considerações expressas nas escritas precedentes e base teórica para a sistematização deste estudo acadêmico, definem inteligência como um predicado da ação adaptativa do sujeito sobre o mundo. Com o intuito de realizar a leitura de mundo, para interpretar as situações existenciais, com vistas a analisar os eventos fenomênicos, a fim de avaliar os fatos concretos e com o fito de compreender e explicar a realidade, o sujeito epistêmico reinventa os objetos e reconstitui as estruturas cognitivas. Destarte, o sujeito ilumina-se nos conteúdos, nas maneiras e processos da organização

cognitiva. Com o procedimento, logra generalizar, atribuir significados aos significantes e ressignificar outros signos culturais.

A despeito de anúncios de mudanças contidos nos discursos sobre a inclusão das TICs, registra-se na realidade educacional brasileira, na esfera da Informática Educativa, uma fase de transição, caracterizada por avanços no esforço de proporcionar condições aos professores para superar a etapa da implantação das novas tecnologias e com intenções para subsidiar a implementação de novas posições pelo corpo docente. Assinala-se no período de transição a convivência entre sujeitos com gêneros comportamentais diferentes. Sem embargo aos progressos percebidos, prevalecem nas instituições de ensino grandes conjuntos teóricos historicamente estabelecidos, aceitos sem discussão e mostrados aos alunos pelo professor. Essa prática, geralmente, incorre na ideia de que, para aprender, basta aceitar passivamente o conhecimento exibido, sem possibilidade de reinventar, descobrir e pensar (HOFFMANN; FAGUNDES, 2008).

Ao discorrer sobre a temática da incorporação das novas tecnologias ao ambiente educacional, Prensky (2001) aponta para a possibilidade de os profissionais da área da Educação olharem para os nascidos em meio ao uso das tecnologias da informação e da comunicação com a mente aberta e com disposição para acolhê-los, por um lado, e inclinados a melhor conhecê-los, de outra parte. Com a proclamada abertura, as inovações tecnológicas encontradas no processo educativo harmonizam-se com os preceitos da epistemologia da constituição dos saberes e conhecimentos e proporcionam melhores condições para o advento de uma nova prática pedagógica.

Visando a se alcançar êxito na inclusão das tecnologias na realidade da Educação Formal, recorre-se à metáfora da hospitalidade, arquitetada por Ciborra (2002). Trata-se de, sob o abrigo da Psicanálise, apontar o esforço humano para lidar com a ausência de certezas no trato com as tecnologias de um modo geral. Ao incorporar uma nova tecnologia, o sujeito pode alterar substancialmente o estado de humor. Ao hospedar a nova tecnologia, viabilizam-se aos sujeitos as possibilidades de avanço em situações de uso das tecnologias e de satisfação em virtude dos resultados alcançados com a utilização dos conhecimentos tecnológicos. Por outro lado, perante as incertezas e resultados práticos da manipulação da máquina e dos aplicativos, a hospedagem das tecnologias pode não se tornar satisfatória e o sujeito passar por angústia e sofrimento.

Com o fito de adaptar-se ao panorama da Educação permeada por novas tecnologias, os docentes iluminam-se em fontes epistêmicas (ALARCÃO, 2001, 2008; PÉRISSÉ, 2004; TÉBAR, 2011) para subsidiar ações didático-pedagógicas constituídas pelos referenciais contidos nos

princípios dos professores-reflexivos, dos professores-pesquisadores, dos educadores-aprendedores e dos mediadores das aprendizagens. Inspirados nos conteúdos das premissas referenciadas, os docentes usam a capacidade de raciocínio, as experiências pedagógicas, os conhecimentos adquiridos nas licenciaturas e os saberes constituídos na formação continuada para acolher o uso das novas tecnologias nos espaços escolares. Com arrimo nessas matrizes epistêmicas, os docentes possibilitam aos usuários das novas tecnologias utilizá-las nas atividades de aprendizagem e, como resultado, usar a tecnologia para compreender os objetos de estudo preconizados pelos professores. Despontam aos educadores um itinerário cujo roteiro pressupõe excelentes opções para favorecer as reflexões e incrementar os planejamentos pedagógicos a fim de melhorar as práticas em Educação e solucionar a problemática discutida. Sem apegar-se à possibilidade de empreender ou a saída para um dos lados opostos, tampouco reconhecer na tecnologia uma solução para todos os problemas da educação, nem admitir a tecnologia como distante da realidade educacional, necessária se faz a criação de sínteses para superar a transição.

O conceito de práxis, aplicado por Freire (2011a, 2011b) aos processos educativos, inspira ações destinadas a mobilizar os profissionais da Educação para desenvolver métodos de pensamento orientados pela solidariedade recíproca entre ação-reflexão; *agir* em busca de fundamentos teóricos para entender o mundo, a própria ação e os mecanismos envolvidos nela e *refletir* no desenvolvimento da ação como fator gerador de pressupostos para agir. O procedimento descrito possibilita ao docente reunir matéria-prima epistêmica e refletir sobre a realidade escolar concreta, fonte para a defesa do uso das novas tecnologias com o fito de desenvolver nos alunos novas competências para resolver situações inusitadas. Hoffmann e Fagundes (2008), Borges e Fagundes (2016) corroboram a asserção enunciada e assevera que, sem possibilidade de inventar e reinventar, de descobrir e de redescobrir, de pensar e de repensar, não há, nem pode haver, Educação. Com fulcro no pensamento explicitado, ressalte-se a importância do uso das TICs para os alunos descobrirem e inventarem o mundo. Não se pode reduzir a inserção das TICs em apenas substituir uma maneira de pesquisar - real, por uma outra maneira de investigar - virtual. Isso não configura mudança no pensamento pedagógico. É necessário ensinar aos alunos a ocasião fundamental para avançar nas tarefas de explorar o mundo e inventar soluções para os problemas.

Da leitura da situação fenomenológica - atuação de sujeitos com características diversas daquelas encontradas em outros grupos humanos - sob fundamentos formulados com apoio nas hipóteses piagetianas, pode-se erguer uma tese. A prática social do *homo zappiens* acontece com o uso de instrumentos tecnológicos mediadores do acesso dos sujeitos ao real.

Em decorrência, sucede a formação de uma estrutura cognitiva diferenciada. Essa ocorrência pode ser atribuída ao fato de os esquemas cognitivos constituírem-se de outra maneira.

Com as premissas expressas há espaço para se compreender a elaboração de conceitos pelos seres humanos. Com a finalidade de preencher o intervalo, aproximam-se as idéias de Maritain (1951). Compreende-se razão como instrumento da ciência ou meio utilizado para se adquirir ou tomar posse das verdades relativas. A lógica esmera-se em cuidar das investigações sobre a razão. Os raciocínios constituem-se no primordial ato da razão. Anteriores aos raciocínios, surgem os juízos, considerados como manifestações do sujeito cognoscente, positivas ou negativas, acerca dos objetos e fenômenos. Antecedente aos juízos, vem a formação dos conceitos. Conceito é a imagem clara e distinta do objeto formado no campo mental. Pelos sentidos, na interação com o real, captura-se a realidade. Com a percepção, organizam-se os objetos apreendidos. Importante é estabelecer distinção entre os conceitos e os construtos. Essa espécie de conceito não pode ser diretamente observável. Pressupõe-se a existência dos construtos pela medida dos efeitos decorrentes. Citam-se como exemplos a inteligência, a saúde, a atitude, as habilidades verbais e a compreensão de textos escritos.

No arranjo teórico sistematizado por Piaget (2003a, 2003b, 2007) acerca da epistemologia das aprendizagens, prevalece a perspectiva holística do homem, preconizada com visão contextualizada e modelo integrado. Desta maneira, os fatores do desenvolvimento precisam de ser compreendidos de modo conjunto. Para o sujeito *atualizar as potencialidades*, são necessárias as interferências das *experiências física e lógico-matemática*. Os fatores mencionados não se apartam das *mediações culturais* protagonizadas pelo encontro com outros sujeitos. Para conservar o sistema, existe a precípua necessidade de *transformá-lo* com vistas em *aprimorá-lo*. Registre-se a inexistência da circularidade nas trocas entre sujeito e objeto, porque ambos se modificam constantemente em razão das interações. Desse modo, os sujeitos e os objetos destituem-se de pureza: os sujeitos constituem-se na *história* e os objetos configuram-se na *cultura* (PIAGET 2003a, 2003b; FREIRE, 2011a, 2011b). Imbricadas nos modos de compreensão da interação dos fatores de desenvolvimento e aprendizagem, eis as propriedades da estrutura cognitiva na perspectiva piagetiana: *totalidade, transformação e autorregulação*.

Engajados com os fundamentos da metodologia hermenêutica, os pesquisadores apropriam-se de conceitos e princípios, com o fito de elaborar teorias para iluminar as interpretações textuais e contribuir com as pesquisas denominadas qualitativas na senda das Ciências Culturais. Para tanto, como referido por Schmidt (2013), apossam-se do conceito de

círculo hermenêutico. A teoria formulada defende a impossibilidade de se compreender o todo distante da compreensão das partes. Também inexitem conhecimentos das partes sem entendimento do todo. Como solução para o impasse, Schleiermacher (2006) sugere um caminho possível: quebre-se a circularidade com uma visão generalista, em fase preliminar. Depois, procuram-se os encaixes no movimento constante entre os pares, concomitantemente, antitéticos e complementares da qualidade e quantidade, do fenômeno e da essência, da indução e da dedução, do sujeito e do objeto, da estrutura e da gênese, dos fatos e do contexto, dos postulados e da demonstração, do abstrato e do concreto, do racional e do empírico, do entendimento e da explicação, do espírito crítico e do espírito ilustrado, da dialética e da meta-física, do significado e o sentido. Desse modo, está estabelecido o movimento dialético das partes para o todo; e do todo para as partes. Esse ideário pode ser encontrado nas concepções de pensadores da dimensão interacionista, fonte epistêmica para pensar inteligência como estrutura em decurso de elaboração: Jean Piaget, Lev Vygotsky, Reuven Feuerstein, Henri Wallon, Paulo Freire, dentre outros.

A função psicológica da regulação cognitiva, constituída pelo equilíbrio entre a função implicativa da assimilação e a função explicativa da acomodação, provoca mudanças na estrutura do pensamento e possibilita ao sujeito epistêmico, por meio das reestruturações, alcançar o estágio das operações abstratas. Nessa fase do desenvolvimento cognitivo, sobressaem as soluções advindas do uso do raciocínio hipotético-dedutivo, do lógico-matemático, do raciocínio lógico, da constituição do pensamento formal e da lógica das proposições, cuja característica primordial faculta ao sujeito interagir com o mundo por meio das conjecturas, hipóteses, ilações, teorias, teses, sistemas e categorias concretizadas na elaboração de esquemas cognitivos desprendidos da exclusiva dependência da manipulação dos objetos concretos.

Lima (1980, 1984, 2004), Becker (2003, 2010, 2012), Ramozzi-Chiarottino (1972, 1994 e 2011), Garakis (2012) e Dolle (2010) evidenciam a importância das capacidades adquiridas pelo sujeito durante o período das operações abstratas. Nesta fase do desenvolvimento humano, o sujeito torna-se capaz de pensar a realidade com a mente aberta a abarcar todas as possibilidades de raciocínio. Com a consciência dos processos e mecanismos do pensamento e da formação das estruturas cognitivas, o ser humano, nas atividades cotidianas e nas ações científicas, percebe-se desconfiado das aparências. Essa desconfiança é exaltada pela verve artística de Guimarães Rosa, em *Grande Sertão Veredas* (2006, p.15). Na passagem aludida, o capitão-médico-escritor nega as certezas e abre as possibilidades para

arte de conhecer. “Divêrjo de todo mundo... Eu quase que nada não sei. Mas desconfio de muita coisa.”

Bachelard (1991) invoca argumentos para consolidar um novo espírito científico, em cujo cerne abrigam-se a aceitação do erro e a superação dos obstáculos epistemológicos. O autor fundamenta-se no conceito da *filosofia do não*, com o qual propõe ressignificar, com apoio na visão dialética da realidade, a ideia da Filosofia científica tradicional, baseada em conceitos, definições, axiomas e postulados, adotados como suficientes e insuperáveis. Siameses quanto aos princípios ontológicos, o sentido do *não*, de Bachelard, e a ênfase para a arte da *desconfiança*, de Rosa, propiciam contributos para o entendimento das premissas consagradas a apoiar a tese da elaboração da inteligência pelos humanos, fundamento para a autonomia do sujeito perante o mundo.

Consoante as narrativas descritas, emerge nas pesquisas e nas comunicações científicas analisadas, sem dúvidas, uma realidade contemporânea com variadas possibilidades para abrigar as práticas educativas mediadas pelas novas tecnologias. Neste sentido, os pressupostos teóricos contidos nesta subunidade e nas unidades precedentes ao empreendimento acadêmico sob relatório iluminam a descrição fenomenológica da situação educativa e fundamentam as ações metodológicas consignadas nas rubricas posteriores e delineadas com o fito de desvelar a realidade empírica.

5 A REALIDADE EMPÍRICA: METODOLOGIA

5.1 Método para a legitimação da pesquisa

Para alcançar os objetivos previstos para a pesquisa, exprimem-se os procedimentos metodológicos descritos mediante três momentos amparados nas modalidades da pesquisa: ***ex-ant***: caracteriza-se por ser uma pesquisa exploratória sobre o tema do estudo; **pesquisa do processo**: configura-se durante o desvelamento do objeto e, pesquisa ***ex-post***: afeiçoa-se pela explicitação do objeto de estudo mediatizadas pela sua práxis e a socialização dos resultados, por meio de propagações (COHEN; FRANCO, 1995).

A pesquisa *ex-ant* foi realizada no Mestrado, adotando-se os princípios norteadores da demanda exploratória com os estudantes do Colégio Militar, em Fortaleza/CE. Na ocasião, avaliou-se o desenvolvimento do pensamento formal dos estudantes do Colégio Militar da Capital Cearense, em 2014. Naquela investigação, utilizou-se como instrumento avaliativo o teste de raciocínio elaborado com suporte nos conceitos de Piaget, em que se afere o nível das estruturas mentais nos sujeitos investigados. Constatou-se na realidade empírica o fato de que o desempenho escolar dos alunos avaliados atende aos objetivos estabelecidos na busca, considerando-se que o resultado dos discentes no teste de raciocínio está confluyente com o desempenho acadêmico nas matérias - ementas - das disciplinas que compõem a integralização curricular dos conteúdos programáticos - objetos de conhecimento -, e ao currículo-padrão - plano de sequencias didáticas (PSD) -, fixados pelo SCMB, cujas unidades escolares estão alocadas nas cinco regiões geográficas nacionais. Logo, o desempenho satisfatório no teste de raciocínio coincide com o evidente comportamento ante as avaliações internas efetivadas na escola.

Pelo fato de o Colégio Militar de Fortaleza ser composto por 68% de estudantes não concursados e, apenas, 32% concursados, a hipótese delimitada para a investigação do Mestrado foi: existe diferença significativa entre a *performance* escolar dos alunos concursados cotejada com o desempenho dos alunos não concursados, qualificados nas subcategorias de estudantes migrantes e não migrantes?

A organização epistemológica do estudo foi constituída com substrato numa revisão bibliográfica, sobre a migração dos estudantes dos colégios militares, a qual demonstra que a mobilidade dos alunos pode intervir no desempenho educacional por variadas razões: choque cultural, luto pela perda dos laços de amizade e vínculos formados

nas escolas anteriores, diferenças no ensino, entre outros fatos e situações similares. Apesar disso, a hipótese não foi comprovada, pois, no grupo dos alunos com desempenho escolar abaixo da média, existiam, também, alunos não concursados e não migrantes.

Isto posto, descreve-se, em seguida, como se configuram os procedimentos metodológicos adotados na operacionalização do atual objeto de estudo desta tese.

5.2 Contextualização da área de execução da pesquisa

A pesquisa se efetivou nas instalações do Colégio Militar de Fortaleza, situada na Avenida Santos Dumont, 485, no bairro Aldeota.

5.3 Descrição dos participantes da pesquisa

Participaram da pesquisa alunos do terceiro ano do ensino médio do CMF, um psicólogo, seis juízes expertos em testes e medidas em Educação, gestores operacionais da organização militar, o pesquisador e o orientador do doutorado.

5.4 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa constituem-se de 120 alunos concursados e não concursados, matriculados no terceiro ano do ensino do CMF no ano de 2018.

5.5 Instrumentos e procedimentos para a coleta de dados

Para a efetivação da tese, tornou-se necessário convidar um conjunto de profissionais para atuar como mediadores do ato de pesquisar. Realizaram-se reuniões prévias para mostrar a finalidade desta demanda, os objetivos e como operacionalizá-los, além do plano de coleta de dados, feitos mediante a validação da escala *Homo Zappiens*-Tecnologias Digitais (HZTD) e aplicação do Teste de Inteligência G-36.

Durante a dinâmica operacional, a fim de elaborar os instrumentos de medida para coleta de dados de avaliação educacional, o pesquisador deve: planejar de modo formal a

finalidade e como os dados coletados vão responder às questões investigativas e aos objetivos do estudo. Em seguida, elaboram-se questões e/ou itens que estimulam e orientam os sujeitos da pesquisa a fornecer os dados solicitados. Para tanto, torna-se imprescindível o domínio da tecnologia para a produção de teste de medida com vistas à eficácia e à fidedignidade da mensuração e aplicação dos instrumentos. Convém destacar, ainda, o fato de que, mediante um treinamento especializado, é possível desenvolver capacitações que permitem a implementação e operacionalização das técnicas de coleta de dados, os quais assentem em elucidar as questões orientadoras do problema da pesquisa e dos objetivos do estudo. Esta etapa da pesquisa se vincula às recomendações preconizadas por Vianna (2014).

Coluci, Alexandre e Milani (2015) lecionam que há necessidade de se convidar um conjunto de profissionais para atuar como mediadores do ato de operacionalizar tecnicamente os procedimentos de pré-testagem, testagem e aplicação dos testes de medida. Realizam-se, por conseguinte, reuniões prévias para demonstrar a finalidade do estudo, os objetivos e o plano de coleta de dados, mediante a validação do questionário, da escala *Homo Zappiens*-Tecnologias Digitais e do Teste de Inteligência G-36.

No âmbito dos procedimentos para a elaboração, testagem, aplicação e consolidação do plano para a coleta dos dados para alicerçar a realidade objetiva da tese, convidou-se: um psicólogo, vinte juízes expertos em testes e medidas em Educação para avaliar o conteúdo dos itens e um elenco de participantes composto pelo pesquisador, alunos do terceiro ano do ensino médio do CMF (sujeitos da pesquisa), além de auxiliares técnicos que pertencem ao quadro de funcionários da organização militar.

Convém destacar que Nascimento e Leite (2014), empreenderam estudos com a finalidade de produzir a validação de escalas para medir habilidades do *homo zappiens*. O estudo foi desenvolvido mediante o objetivo de verificar a existência do construto *homo zappiens* implícito na utilização das TICs por estudantes do ensino médio que estudam em escolas públicas de Fortaleza/CE. Foi evidenciado que, pessoas que utilizam, assiduamente, tecnologias da informação dispõem de estruturas subjacentes às supostas habilidades *homo zappiens* no curso das atividades escolares e não escolares.

Em ensaio acadêmico, Nascimento (2017) utilizou a aplicação da análise fatorial exploratória (AFE) para identificar as variáveis latentes ao construto *homo zappiens*. Em seguida, utilizou a análise fatorial confirmatória (AFC) para comprovar os fatores detectados na análise fatorial exploratória. Após os procedimentos metodológicos adotados e as análises dos resultados aplicados ao modelo dos três fatores, os indicadores apontaram para a existência do modelo hipotetizado, confluyente à tese estabelecida a priori.

5.5.1 Escala *Homo Zappiens-Tecnologias Digitais (HZTD)* - seguimentos para elaboração

Com vistas a subsidiar a coleta de dados para o estudo, optou-se por utilizar dois instrumentos para a coleta dos dados: escala *Homo Zappiens-TD*, Teste de Inteligência não-verbal G-36.

A escala *HZTD* (Apêndice A) teve por objetivo projetar a percepção dos alunos quanto ao uso das TICs no ambiente escolar e durante a efetivação das aprendizagens propostas nas tarefas domiciliares na óptica dos discentes sujeitos da pesquisa. Ressalta-se que os itens propostos constituem elementos necessários à análise do uso das TICs no processo de aprendizagem dos sujeitos do estudo. O questionário comporta duas categorias de análise.

- i) Caracterização do sujeito, mediante as variáveis: nome, número do aluno, turma, sexo, data de nascimento, local do nascimento, escolha profissional e modalidade de ingresso (concurado e não concursado, migrante e não migrante).
- ii) Quarenta e quatro itens da escala *HZTD* e as quatro categorias de mensuração: concordo totalmente, concordo em parte, discordo em parte e discordo totalmente.

A escala *HZTD* foi estabelecida à luz da escala Likert (1971) delineada em seis subcategorias:

- 1ª) identificação do uso das TICs, item um;
- 2ª) identificação do uso da máquina, do item dois ao quatro;
- 3ª) identificação da posse do equipamento, do item cinco ao sete;
- 4ª) percepção do uso das TICs em ambiente escolar, do item oito ao 11;
- 5ª) relação das TICs com a aprendizagem, do item 12 ao 39; e
- 6ª) relação entre as TICs e as tarefas domiciliares, item 40 ao 45.

A análise dos dados obtidos na escala *HZTD* envolve cinco *modi operandi*:

- i) apresentação tabular e o cálculo das medidas descritas das variáveis de caracterização e das notas;
- ii) notas dos cinco fatores componentes da escala indicados pelos juízes avaliadores da escala que se elaborou;
- iii) análise da confiabilidade da escala *Homo Zappiens-Tecnologias Digitais* e dos fatores que a compõem, envolvendo - o cálculo do coeficiente de precisão de α

Cronbach; - erro produzido na medida da referida escala; - coeficiente de sensibilidade α^c ;

- iv) análise da regressão com as variáveis independentes - notas na escala, a média no teste de inteligência, a média na Matemática, e como variáveis preditoras estão as variáveis de caracterização, envolvendo - verificação de violação das condições para a realização da regressão linear múltipla por meio da verificação do valor de Durbin Watson, o valor de inflação da variância das estatísticas, valor da verificação dos resíduos da existência dos valores externos (*outliers*) e de análise dos gráficos relativos à distribuição do erros e do gráfico de normalidade. Para tanto, utilizou-se o método de *Stepwise*.

A validação de um teste requer uma avaliação realizada com o número de cinco a dez especialistas na área de conhecimento do conteúdo do instrumento proposto.

Além disso, subsiste a responsabilidade com os procedimentos metodológicos. Para lograr êxito no experimento, foram convidados cinco profissionais para atuar como mediadores do ato de pesquisar. Realizaram-se reuniões prévias para mostrar a finalidade da pesquisa, os objetivos e como operacionalizá-los, além do plano de coleta de dados feitos mediante a validação da escala *Homo Zappiens*-TD e aplicação do Teste de Inteligência G-36.

Quanto aos procedimentos organizacionais para a validação do conteúdo de uma escala, Coluci, Alexandre e Milani (2015) preconizam a necessidade de se realizar uma avaliação dos itens da escala elaborada. Iluminados pela proposição destacada, seis juízes expertos em testes e medidas em Educação avaliaram o conteúdo da escala *HZTD*, que se elaborou sob a inspiração do ensaio pesquisante protagonizado por Nascimento (2017).

Um conjunto de participantes formado por pesquisador, alunos do terceiro ano do ensino médio do CMF, além de auxiliares técnicos que pertencem ao quadro de funcionários da organização militar realizaram o pré-teste dos instrumentos.

Os seis juízes foram selecionados com amparo nos critérios de competência acadêmica aferida por meio do sistema de classificação de expertos proposto por Joventino (2010). Para que o especialista seja indicado como juiz avaliador, deve atingir o valor mínimo de cinco pontos, conforme as competências descritas no quadro 1, a seguir.

Quadro 1 - Sistema de Classificação dos Expertos.

Crítérios de classificação de expertos	Pontuação
Ser doutor	4p
Possuir tese na área de interesse do construto	2p
Ser mestre	3p
Possuir dissertação na área de interesse do construto	2p
Possuir artigo publicado em periódico indexado sobre a área de interesse do construto	1p
Possuir experiência profissional (clínica, ensino e pesquisa) recente, de no mínimo, 5 anos na temática de interesse do construto	2p
Ser especialista em área relacionada ao construto de interesse	2p

Fonte: Joventino (2010).

Enviou-se uma carta-convite (*e-mail*) para 20 expertos, que atendiam aos critérios de inclusão estabelecidos. Destes, seis aceitaram o convite em participar da pesquisa. Anexado ao *e-mail* foi enviado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) contendo informações relevantes sobre o objetivo da pesquisa, as características do instrumento e as atribuições dos juízes.

A função dos juízes, nesta pesquisa, restringiu-se ao ajuizamento sobre como se configura a relação das TICs no processo de ensino e aprendizagem.

Desse modo, visando a nortear a avaliação isolada de cada item foram consideradas as seguintes diretrizes:

- a) este item lhe parece claro e compreensível?
- b) este item está relacionado com a determinante destinada a caracterizar o estilo de aprendizagem dos alunos?
- c) o item se refere à subcategoria?
- d) o item como parte do instrumento é relevante?

Os juízes também analisaram o grau de relevância do item na constituição do questionário contida na escala (APÊNDICE A – Quadro 2). Para tanto, foi utilizada uma escala do tipo *Likert*, composta por quatro pontos (1-4), sendo que 3 e 4 foram consideradas respostas adequadas.

Os pontos da escala adotada foram: 1 = não relevante ou não representativo, 2 = item necessita de grande revisão para ser representativo, 3 = item necessita de pequena revisão para ser representativo, 4 = item relevante ou representativo (RUBIO et al., 2003).

Os ajuizamentos acerca do questionário emitido pelos juízes foram submetidos a análise, que evidenciou o Índice de Validade de Conteúdo (IVC) obtido.

O IVC tem como objetivo medir (proporção ou percentagem) a concordância entre os juízes em relação ao instrumento e seus itens, que foram avaliados, tanto na perspectiva isolada como englobados no âmbito do instrumento como um todo (POLIT e BECK, 2006).

O IVC foi calculado por meio da soma e concordância dos itens assinalados "3" ou "4" pelos juízes (GRANT e DAVIS, 1997). Para calcular o escore de cada item isolado, foi utilizada a fórmula estabelecida por Alexandre e Coluci (2011).

$$IVC = \frac{\text{Número de respostas "3" ou "4"}}{\text{Número total de respostas}}$$

Em relação à análise do instrumento como um todo, foram somados todos os IVC calculados separadamente e, em seguida, dividiu-se pelo número de itens do instrumento.

Feita a validação de conteúdo do questionário, mediante as considerações emitidas pelos juízes, o instrumento foi aplicado nos alunos, nas instalações do CMF, em sala de aula, no horário destinado à realização da disciplina curricular Orientação Educacional/Instrução Militar, que ocorre semanalmente, com duração de 45 minutos. A aplicação deu-se coletivamente a todos os sujeitos da pesquisa.

5.5.2 Atos para aplicação do Teste de Inteligência G - 36

Aplicou-se o teste de raciocínio não-verbal, denominado G - 36, composto por um conjunto de instrumentos agregados: o manual, o caderno instrucional de exercícios - reutilizável, um bloco com 25 folhas de respostas e o crivo de correção.

O Teste de Inteligência G - 36 foi construído por Bocalandro (1966) e publicado pela Editora Vetor, com a finalidade de atender a uma necessidade crescente de aferição da capacidade intelectual pelos psicólogos, mediante um teste validado e significativamente consistente. O autor justifica a elaboração do teste na introdução do Manual e parafraseada pelo pesquisador desse modo. Para a validação do teste, Bocalandro (ID IBDEM) utilizava-se do teste intitulado Matrizes Progressivas de Raven. O teste, cujos dados mostravam-se satisfatórios do ponto de vista dos resultados do Raven, atendia com satisfação a dois grupos distintos: sujeitos semi alfabetizados e sujeitos cuja escolaridade avançava para o nível superior.

O Teste Não Verbal de Inteligência – G - 36 tem por objetivo avaliar o fator G de inteligência. Pode ser aplicado sem restrições em sujeitos de qualquer grau de instrução, de modo individual ou coletivo com duração média de 30 minutos.

O Teste G - 36 exprime cinco categorias de análise, assim delineadas:

- i) compreensão de relação de identidade simples;
- ii) compreensão de relação de identidade mais raciocínio por analogia;
- iii) raciocínio por analogia, envolvendo mudança de posição;
- iv) raciocínio por analogia de tipo numérico e envolvendo mudança de posição; e
- v) raciocínio de tipo espacial.

As categorias são desmembradas em ordem crescente de dificuldades e elaboradas mediante itens de múltiplas escolhas.

Durante a aplicação do G - 36, são lidas pelos auxiliares técnicos, participantes da pesquisa, as proposições contidas no manual de instrução do teste. A pessoa escolhe a alternativa correta e a registra na folha de resposta apropriada. A correção é feita com o auxílio dos crivos de acertos e erros. O quantitativo das alternativas pode ser obtido contabilizando-se o somatório dos acertos e erros demonstrados na folha de resposta, pelo sujeito, ao considerar os diversos raciocínios exigidos para cada item do teste.

A aplicação do teste G - 36 foi supervisionada por psicólogo, credenciado pelo Conselho Regional de Psicologia do Ceará, CRP-11/10230. A análise do conteúdo do questionário foi realizada pelo pesquisador, enquanto a correção do Teste saturado de fator G pelo referido psicólogo.

O teste foi aplicado a 103 alunos do CMF, sujeitos da pesquisa. Esse instrumento de coleta de dados é considerado um dos critérios externos para realização da análise fatorial dos itens delineados para estudar a validade da escala, com vistas a conhecer o perfil intelectual dos sujeitos da pesquisa no contexto do CMF.

Para o estudo da fidedignidade da escala, procedeu-se à correlação entre itens pares e ímpares, corrigindo-se em seguida o coeficiente obtido pelas fórmulas de Spearman-Brown e Kuder-Richardson (KR20). Existem estudos de precisão, validade e tabelas em percentis para o público-alvo de acordo com sua escolaridade.

Em seguida, foram elaboradas as tabelas de percentis – associadas aos resultados da aplicação do Teste G - 36 para os alunos e as variáveis de ano escolar, a turma, a idade, o sexo, o local de origem informado por ocasião da matrícula e a maneira de ingresso no

Sistema Colégio Militar do Brasil (SCMB), nas modalidades concursados e não concursados, migrantes e não migrantes.

O rendimento acadêmico alcançado durante as aprendizagens dos sujeitos da pesquisa foi coletado junto ao Sistema de Gerenciamento de Estudantes (SGE). Os resultados das avaliações são relativos à disciplina Matemática no ano de 2017 e no primeiro trimestre de 2018.

Posteriormente, os resultados alcançados no teste G - 36 foram cotejados com os resultados gerais obtidos pelos alunos em Matemática.

O quantitativo dos sujeitos da pesquisa foi selecionado de modo censitário - todos os alunos matriculados no terceiro ano letivo do ensino médio do CMF, no ano de 2018, totalizando 120. No dia da aplicação do instrumento nos discentes, 17 alunos, por motivos diversos, não participaram da aplicação. Por isso, foi efetuada a mortalidade estatística dos faltosos. À vista disso, um total de 103 alunos constitui a população da pesquisa. A caracterização do perfil dos sujeitos pode ser verificada nas Tabelas 3, 4, 5 e 6, nas quais os sujeitos estão distribuídos por ano escolar, idade, sexo, local de origem, informado por ocasião da matrícula, e se o aluno ingressou no SCMB por concurso ou não.

Ressalta-se que, para a aplicação do instrumento, se tornou necessário o auxílio de um grupo de aplicadores, que receberam orientação específica do psicólogo responsável pela aplicação do instrumento do teste nos alunos. Os aplicadores têm vínculo institucional com o CMF.

É importante ressaltar que a nota na Avaliação de Estudo (AE) do primeiro trimestre de 2018 na disciplina Matemática foi utilizada como critério externo para se comparar com o cálculo do resultado do Teste G 36. Na análise dos resultados, as diferenças de rendimento escolar entre os grupos de alunos concursados e não concursados e os alunos migrantes e não migrantes componentes da população foram consideradas como relevantes, uma vez que se estudou em todo o percurso da pesquisa.

5.6 Procedimentos estatísticos para o tratamento e análise dos dados

Os dados obtidos com a aplicação dos instrumentos estão transcritos para uma planilha própria no *software* aplicativo *Statistical Package for the Social Sciences for Windows (SPSS)* versão 22.0.

Na caracterização, as questões são abertas e fechadas e os dados quantitativos serão analisados de acordo com os procedimentos metodológicos explicitados a seguir:

- a) determinação da qualidade do instrumento de medida (teste de raciocínio) envolvendo o cálculo do coeficiente de precisão, erro-padrão da medida e verificação da existência do efeito de halo (teste de T^2 Hotelling) e análise fatorial (com o método dos componentes principais e rotação VARIMAX) para determinar a validade de conteúdo. Uma vez concluído esse procedimento analisar-se-á estaticamente a distribuição do escore no teste;
- b) as variáveis de caracterização medidas nos questionários serão expressas, utilizando-se os recursos da Estatística Descritiva (análise da distribuição, relação entre variáveis etc.);
- c) com as variáveis descritas em a e b, verificar-se-á se essas se relacionam significativamente com as variáveis do desempenho em Matemática. Uma vez verificadas as condições para realizar a regressão linear, proceder-se-á à regressão linear múltipla (método Stepwise) com a variável dependente. Essa regressão permitirá verificar quais variáveis explicam significativamente o desempenho do aluno em Matemática.

Após o delineamento dos procedimentos metodológicos e análise dos dados e informações obtidos no estudo será elaborado o seu relatório final, que será formatado no padrão Tese de Doutorado, requisito necessário à obtenção do grau acadêmico pleiteado e informada nas instituições de Educação Superior, nas comunidades e demais organizações acadêmicas. Nesse momento, se dá a pesquisa *ex-post*, uma vez que será efetivada a avaliação dos resultados da pesquisa e o influxo que o estudo promoveu com pertinência à delimitação do objeto.

6 CONFIGURAÇÃO DOS ACHADOS DA PESQUISA: APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

6.1 Procedimentos para validação da escala *Homo Zappiens-Tecnologias Digitais (HZTD)*

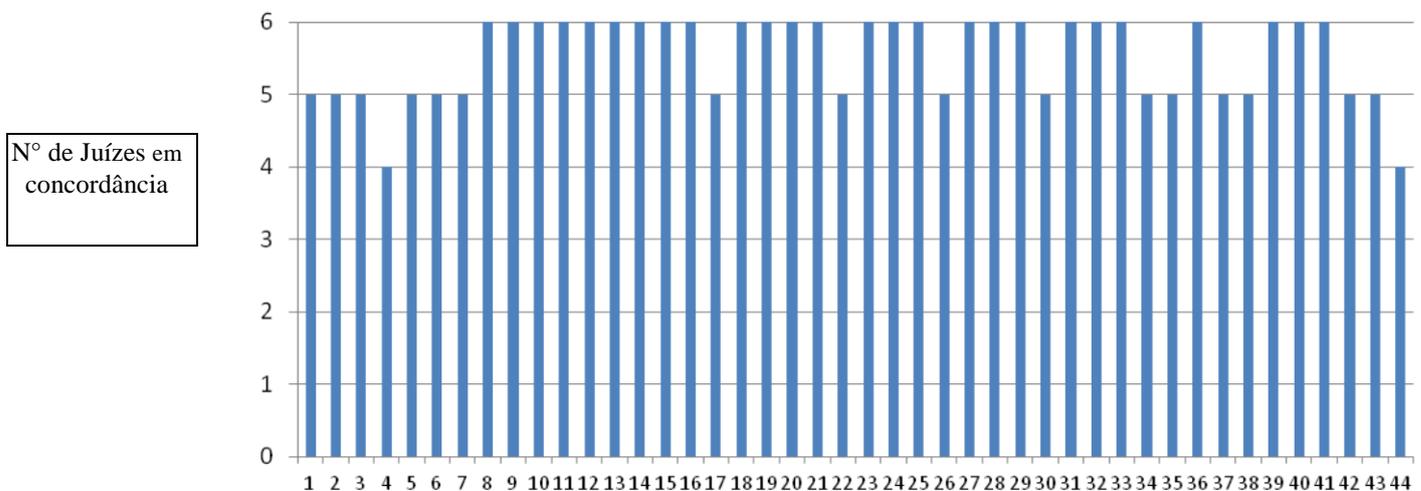
As subunidades de estudo exprimem a conduta adotada para validar a escala do homem na Era Digital, deste a pré-testagem, aplicação, tratamento e análise dos dados para a validação. Em seguida, realizam-se as inferências relacionadas aos fatos que contribuíram para a concretização e validação da escala *HZTD*.

6.1.1 Descrição da pré-testagem da escala *HZTD*, mediante a concordância dos juízes

Ressalta-se que participaram da validação aparente e de conteúdo dos 44 itens do instrumento seis juízes. De acordo com Williamson (1981), a validade aparente do instrumento refere-se a uma técnica subjetiva de validar um determinado instrumento.

Foram considerados itens claros e compreensíveis somente aqueles que atingiram no mínimo 80% de concordância. Com efeito, no Gráfico 1, pode ser observada a concordância dos juízes em relação a clareza e compreensão de cada um dos itens.

Gráfico 1 - Concordância dos juízes em relação à clareza e compreensão de cada item.



Fonte: elaboração própria mediante análise dos dados da pesquisa, 2018.

A concordância dos juízes está exposta no Quadro 2 (Apêndice A) e descritas na ordem passo a passo.

Os itens que obtiveram valores de concordância mais baixos (menos de 80%) em relação à clareza e compreensão foram os itens 4, 16, 19, 22, 30. Esses itens atingiram apenas 66% (n = 4 juízes) de concordância. Além desses que não atingiram o percentual de concordância aceitável (80%), todos os itens que receberam dos juízes sugestões para melhoria foram corrigidos.

O juiz 5 sugeriu que, no item 4 (Eu **tenho** *notebook*), fosse modificada a palavra que indica posse (tenho) por uma palavra de utilidade (uso). Além disso, o mesmo juiz sugeriu que também houvesse um item correspondente à posse dessa máquina. Vale mencionar que os juízes 1 e 4 também perceberam essa necessidade.

O juiz 4 sugeriu o deslocamento do item 9, que estava situado na subcategoria “Percepção do uso das TICs em ambiente escolar” para a subcategoria “Relação das TICs com a aprendizagem”. Este juiz sugeriu o deslocamento do item 11 para esta mesma subcategoria, bem como a alteração da expressão “Eu **acho**” por “Eu **considero**” no item 17.

No item 12, o juiz 4 sugeriu alterar a vogal em destaque em “Eu utilizo jogos **e** brinquedos virtuais” para “e/ou” ficando da seguinte maneira: “Eu utilizo jogos **e/ou** brinquedos virtuais”. Os juízes 1 e 4 sugeriram no item 16 a exclusão do termo “tevé (TV)” para somente TV, pois esse termo é comumente utilizado no cotidiano pelo público a quem o questionário está destinado. O juiz 4 sugeriu no item 21 inserir a palavra “**interagir**” ficando, assim: “Eu tenho facilidade de **interagir** com as inovações das TICs sem a necessidade de fazer cursos”.

No item 22, o juiz 4 sugestionou utilizar a expressão “Eu **acredito**” em vez de “Eu **acho**”. No mesmo item, o juiz 5 propôs que deve ser direcionado ao professor e não à escola.

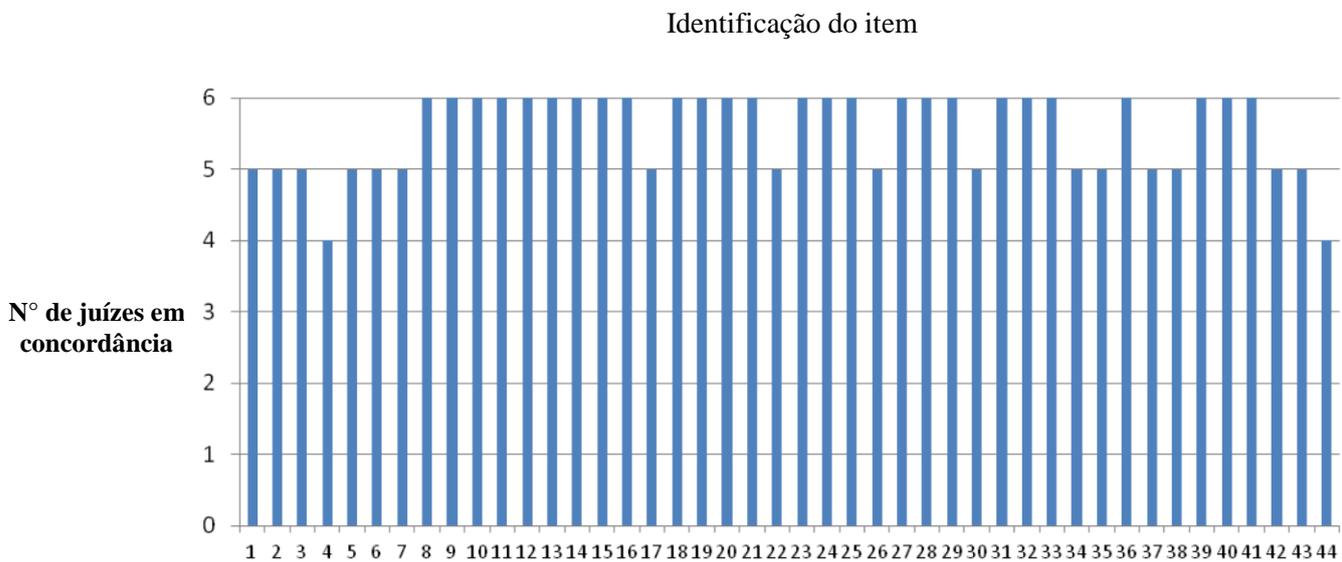
No item 29, o juiz 4 alvitrou - em vez de “Eu domino *softwares* de processamento de imagens (*corel DRAW*)” fosse acrescentado “**o uso**”, assim ficando: “Eu domino **o uso** *softwares* de processamento de imagens (*corel DRAW*)”. Essa mesma retificação foi lembrada por este juiz no item 31 e 38.

O juiz 3 aventou um melhor detalhamento do item 30. Assim, foram acrescentados alguns exemplos como imagens de filmes e séries, mas esse item foi excluído da análise de relevância dos itens (IVC <80%). Já no item 33, o juiz 5 substituiu “...melhorar se resultado...” por “...melhorar o resultado”.

No item 36, o juiz 4 sugeriu uma substituição dos termos “posse e domínio das TICs” por “domínio para o manuseio da TICs”. Os juízes 1 e 4 indicaram realocar o item 39 da subcategoria “Relação das TICs com a aprendizagem” para a “Relação entre as TICs e as tarefas domiciliares”.

No Gráfico 2 está disposta a concordância dos juízes em relação a se o item está relacionado com a determinante destinada a caracterizar o estilo de aprendizagem dos alunos. Desse modo, 36,3% (16 item) representam uma concordância de 83%, ou seja, um pouco acima do aceitável (80%). Dentre os itens, somente dois (item 4 e 44) obtiveram o percentual de 66% de concordância, abaixo do desejável.

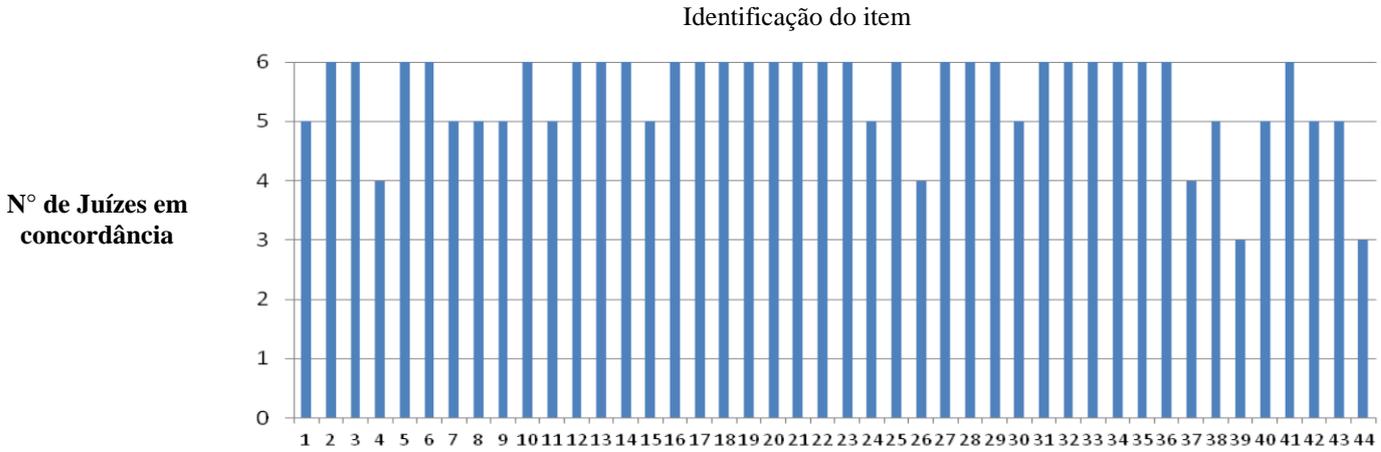
Gráfico 1. Concordância dos juízes em relação a se o item está relacionado com a determinante destinada a caracterizar o estilo de aprendizagem dos alunos.



Fonte: elaboração própria mediante análise dos dados da pesquisa, 2018.

O Gráfico 3 expressa a concordância dos juízes em relação aos itens da escala vinculada às subcategorias. Nesse sentido, é possível perceber que dois itens (39 e 44) atingiram somente 50% de concordância, 12 representam 27,3% de itens com a concordância de 83%. A maioria, (60%) concordou 100%.

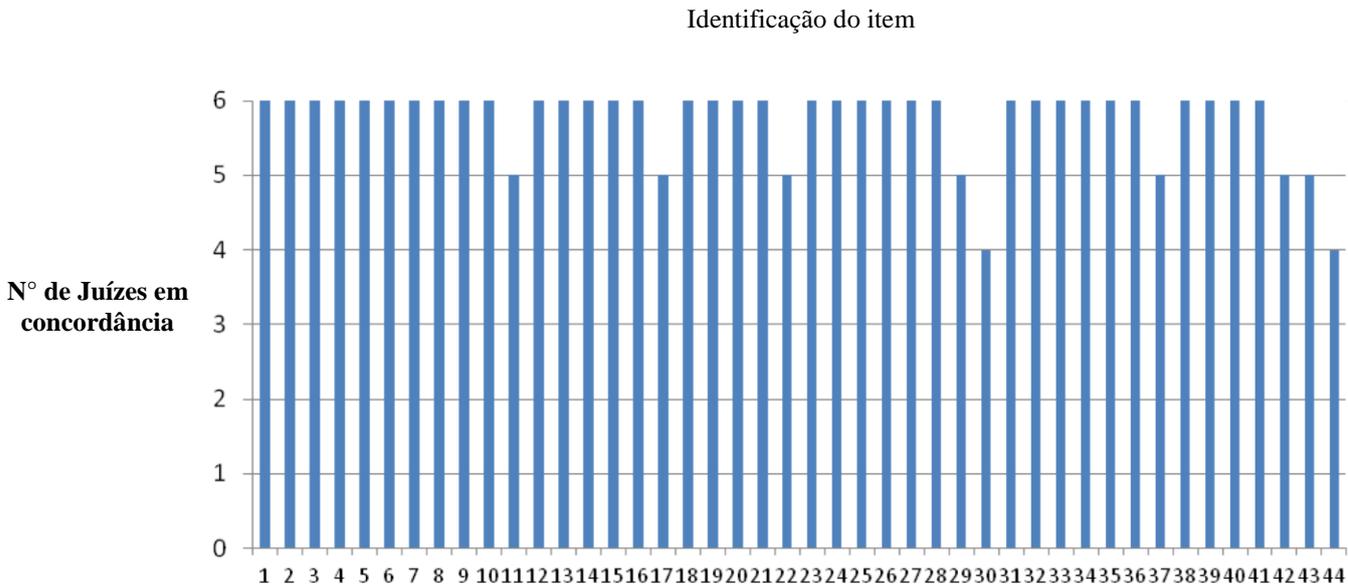
Gráfico 2. Concordância dos juízes em relação a se o item se refere à subcategoria.



Fonte: elaboração própria mediante análise dos dados da pesquisa, 2018.

Por sua vez, o Gráfico 4 dispõe sobre a concordância dos juízes em relação ao grau de relevância do item. Desse modo, pode-se perceber que 81,8% dos itens (36 itens) atingiram 100% de concordância. Nesse ínterim, percebe-se que em 15,9% (sete itens) dos itens houve concordância em 83% e apenas 4,5% com 66% (dois itens).

Gráfico 3. Concordância dos juízes em relação ao grau de relevância do item.



Fonte: elaboração própria mediante análise dos dados da pesquisa, 2018.

Conforme explicitado no desvelamento dos procedimentos metodológicos, foi avaliado pelos juízes o grau de relevância do item (de 1 a 4, visualizar melhor a escala na metodologia).

Ressalta-se que o valor de percentual aceitável de concordância de um item, ou seja, o IVC_i , tem o limite inferior de 80%. Abaixo disso, o item deve ser excluído (POLIT e BECK, 2006). Seguindo os referidos critérios metodológicos, foram excluídos os itens 30 e 44, sendo que, no item 30, o juiz 3 sugeriu melhor detalhamento. Já o item 44 não recebeu nenhuma sugestão.

Na tabela 1, a seguir, estão os percentuais dos índices de validade de conteúdo por item e do questionário como um todo.

Tabela 1 - Valores dos índices de validade do conteúdo por item e do questionário como um todo.

Itens	IVC item
i1	100
i2	100
i3	100
i4	100
i5	100
i6	100
i7	100
i8	83
i9	100
i10	100
i11	83
i12	100
i13	100
i14	100
i15	100
i16	100
i17	83
i18	100
i19	100
i20	100
i21	100
i22	100
i23	100
i24	100
i25	83
i26	100
i27	100
i28	100
i29	83
i30	66*
i31	100
i32	100
i33	100
i34	100
i35	100
i36	100
i37	83
i38	100
i39	100
i40	100
i41	100
i42	83
i43	83
i44	66*
IVC Total	95,4

Fonte: elaboração própria mediante análise dos dados da pesquisa, 2018.

Legenda:* Itens excluídos.

A maioria dos itens na tabela 1, (77,3%=34 itens), atingiu valor máximo de IVCi (100%) e 18,2% (oito itens) dentro do limite aceitável. Por outro lado, foram excluídos 4,5% (dois itens), sendo eles o 30 e 44, ambos com somente 66% de concordância entre os juízes.

Na tabela 1, podem ser observados, ainda, os itens considerados inadequados em algum dos quesitos na análise dos juízes, ou seja, que obtiveram menos de 80% de concordância entre os juízes.

Observa-se que, na “relação do item com a categoria”, os que obtiveram um maior número de itens inadequados foram os itens 4, 26, 37, 39 e 40. Em relação a clareza e compreensão, foram constatados quatro itens considerados inadequados: 4, 19, 22 e 30. (Ver Tabela 1).

Tabela 2 - Itens considerados inadequados em algum dos quesitos na análise dos juízes.

Item	Clareza compreensão	Caracterização do estilo de aprendizagem dos alunos	Relação do item com a categoria	Relevância do item no instrumento	Grau de relevância do item no instrumento (IVC)
4	Inadequado	Inadequado	Inadequado		
19	Inadequado				
22	Inadequado				
26			Inadequado		
30	Inadequado			Inadequado	Inadequado
37			Inadequado		
39			Inadequado		
40			Inadequado		
44		Inadequado		Inadequado	Inadequado

Fonte: elaboração própria mediante análise dos dados da pesquisa, 2018.

Na tabela 2, estão as sugestões indicadas pelos juízes, em que foram consideradas todas elas. Importante ressaltar: - os itens cujo nível de concordância atingiu um índice aceitável ($\geq 80\%$), também passaram por alterações com base em sugestões.

É possível perceber que, dos 44 itens enviados aos juízes na primeira versão do instrumento, 16 foram ajustados de modo a atender as sugestões. Nesse sentido, 28 não foram objeto de nenhuma alteração, dois foram excluídos (IVC $<80\%$) e um item foi criado. Por fim, a versão final do questionário ficou constituída por 45 itens, que podem ser observados no Quadro 2 (APÊNDICE A).

6.2 Delineamento da inteligência dos sujeitos mediante o Teste de Inteligência G - 36

Por questões de ordem didática, traz-se, inicialmente, a apresentação das tabelas contendo a distribuição intervalar dos dados nas respectivas tabelas. A seguir relatam-se a análise dos dados e, concomitantemente, a sua discussão.

Tabela 3 – Distribuição dos alunos do terceiro ano do ensino médio por idade.

Idades	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
15	1	,8	,8	,8
16	20	16,7	16,7	17,5
17	75	62,5	62,5	80,0
18	21	17,5	17,5	97,5
19	3	2,5	2,5	100,0
Total	120	100,0	100,0	-

Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

Os sujeitos da pesquisa, conforme Tabela 3, distribuem-se com idades variando de 15 a 19 anos, com a concentração nas idades de 16 a 18 anos (96,7%).

Tabela 4 – Distribuição dos alunos do terceiro ano do ensino médio por sexo.

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Válido	1 - masculino	62	51,7	51,7	51,7
	2 - feminino	58	48,3	48,3	100,0
	Total	120	100,0	100,0	

Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

A tabela 4, demonstra 62 alunos do sexo masculino, equivalente a 51,7%, enquanto 58 dos alunos são do sexo feminino (48,3%).

Tabela 5 – Distribuição dos alunos do terceiro ano do ensino médio por forma de ingresso.

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
1 – concursado	21	17,5	17,5	17,5
2 - não concursado e não migrante	35	29,2	29,2	46,7
3 - não concursado e migrante	64	53,3	53,3	100,0
Total	120	100,0	100,0	

Fonte: elaboração própria no programa *SPSS 22.0*, 2018.

Quanto à admissão dos alunos no CMF, 21 (17,5%) ingressaram mediante concurso, entre o total dos admitidos. Os não concursados apresentam-se num somatório de 99 alunos (82,5%). Nesta categoria, 35 alunos (29%) são não migrante; os demais 64 (53,3%) são migrantes, ou seja, vieram transferidos de outra organização educativa (Tabela 5).

Tabela 6 – Distribuição dos alunos do terceiro ano do ensino médio por escolha profissional.

	Frequência	Porcentagem m	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Válido 1 - militar	35	29,2	30,4	30,4
2 - saúde	34	28,3	29,6	60,0
3 - humanas	29	24,2	25,2	85,2
4 - exatas	17	14,2	14,8	100,0
Total	115	95,8	100,0	
Omisso Sistema	5	4,2		
Total	120	100,0		

Fonte: elaboração própria no programa *SPSS 22.0*, 2018.

Em relação à escolha profissional, 35 alunos (29,2%) pretendem seguir a carreira militar; 34 (28,3%) sinalizaram interesse para a área da saúde; 29 (24,2%) optaram pelas áreas de Ciências Humanas e 17 (14,2%) escolheram a área de Ciências Exatas. Do total de alunos, cinco (4,2%) não declararam a área de preferência profissional (tabela 6). Esses resultados referem-se às variáveis do questionário, medidas com escalas nominais.

Os resultados das nove variáveis relacionadas ao uso das TICs e rendimento escolar: i) notas em matemática 2017; ii) nota no teste de raciocínio; iii) notas em matemática 2018; iv) nota escala *HZTD*; v) nota escala 1: identificação do uso das TICs e do uso da

máquina; vi) nota escala 2: identificação da posse de *notebook*, computador e *smarttphone*; vii) nota escala 3: percepção do uso das TICs em ambientes escolares; viii) nota na escala 4: relação das TICs com aprendizagem e ix) nota na escala 5: relação entre TICs e as tarefas escolares. Todas estas variáveis estão expressas na tabela 7, a seguir.

6.3 Descrição e análise das variáveis rendimento escolar e uso das TICs

Tabela 7 – Distribuição das variáveis notas de Matemática, notas no Teste de raciocínio G - 36, notas na escala *HZTD* nas subcategorias.

Variáveis independentes Variáveis estatísticas	Nota_2017_ matemática	Nota - teste de raciocínio	Nota - matemática - 2018	Nota_escala	Nota_escala1 - Identificação do uso das TICs e do uso da máquina - itens 1, 2 e 3 - Escala [0 ; 10]	Nota_escala2 - Identificação da posse - Itens 4, 5 e 6 - Escala [0 ; 10]	Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10]	Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10]	Nota_escala5 - Relação entre as TICs e as tarefas escolares - Itens 39 a 44 - Escala [0 ;10]
Válido	117	103	120	115	115	115	115	115	115
Omisso	3	17	0	5	5	5	5	5	5
Média	6,0399	25,32	5,968	6,670	9,266	8,570	6,650	4,667	8,338
Mediana	5,6700	26,00	6,200	6,591	10,000	10,000	6,667	4,667	8,333
Desvio Padrão	2,02816	5,318	2,6327	,7447	1,2303	2,1366	1,2848	,6969	,9859
Assimetria	,205	-1,536	-,206	-,066	-1,971	-1,534	-,344	-,240	-,646
Curtose	-1,080	3,669	-,876	,028	4,482	1,956	-,028	-,001	,199
Mínimo	1,73	3	,0	4,5	3,3	,0	2,9	2,8	5,6
Máximo	9,80	34	10,0	8,3	10,0	10,0	9,5	6,1	10,0
25	4,3300	23,00	3,800	6,212	8,889	6,667	5,714	4,133	7,778
50	5,6700	26,00	6,200	6,591	10,000	10,000	6,667	4,667	8,333
75	8,0000	29,00	8,200	7,197	10,000	10,000	7,619	5,067	8,889

Fonte: elaboração própria no programa *SPSS 22.0*, 2018.

A tabela 7 demonstra coeficiente de assimetria 0,20% e revela uma pequena concentração das notas da distribuição abaixo da média (coeficiente da variação positiva). A nota da média em Matemática apresentou média 6,04; mediana 5,7 e desvio-padrão 2,3.

O coeficiente de variação na distribuição das notas em Matemática em 2017, tabela 7, foi 33,6%, indicando variação fraca na distribuição das notas. A mediana 5,7 indica que 50% das notas são inferiores a 5,7. As notas variaram no intervalo fechado [1,7; 9,8], sendo 25% abaixo de 4,3%; 25% de 4,3 a 5,7; 25% de 5,7 a 8,0 e 25% acima de 8,0.

O escore no teste de raciocínio, codificado: nota – teste de raciocínio, apresentou média 25,3; desvio-padrão 5,32 e coeficiente de variação das notas em sua distribuição igual a 21,03%, indicando uma variação baixa das notas em sua distribuição. A mediana 26 aponta que 50% das notas da distribuição estão abaixo da mediana. O coeficiente de assimetria -1,54 mostra uma maior concentração das notas acima da média da distribuição. As notas variaram no intervalo [3;34], sendo 25% abaixo de 23; 25% de 23 a 26; 25% de 26 a 29 e 25% acima de 29.

A distribuição da nota em Matemática no primeiro trimestre de 2018, tabela 7, codificada nota – Matemática 2018, apresentou média 6,0; desvio-padrão 2,63 e coeficiente de variação 43,8%, com uma variação média das notas na distribuição. A mediana 6,2 demonstra que 50% das notas situam-se abaixo do valor de mediana. O coeficiente de assimetria -12,06 indica pequena concentração da nota abaixo da média. As notas variaram no intervalo fechado [0, 10], sendo 25% abaixo de 3,8; 25% de 3,8 a 6,2; 25% de 6,2 a 8,2 e 20% acima de 8,2.

A variável, tabela 7, codificada nota_escala, apresentou média 6,6; desvio-padrão 0,74, coeficiente de variação das notas em sua distribuição, indicando uma variação de 12,2 das notas em sua distribuição. A mediana, 6,6 aponta que 50% das notas estão abaixo da mediana. O coeficiente de assimetria - 0,06 mostra que há uma baixa concentração das notas acima da média da distribuição. As notas variaram no intervalo fechado [4,6; 8,1], sendo 25% abaixo de 6,2; 25% de 6,2 a 6,6; 25% de 6,6 a 7,2 e 25% acima de 7,2.

A variável nota na escala 1, (tabela 7), codificada nota _ escala 1, identificação do uso das TICs e uso da máquina – *notebook, e computador* apresentou média 9,3; desvio-padrão 0,74 e coeficiente de variação das notas em uma distribuição igual a 7,96%, indicando uma variação abaixo das notas em sua distribuição. A mediana 10 expressa que 50% das notas estão abaixo da mediana. O coeficiente de assimetria - 1,97 mostra que há uma alta concentração das notas acima da média da distribuição. As notas variaram no intervalo fechado [3,3; 10], e 50 % com nota 10.

A variável nota na escala 2, codificada nota_escala 2: tenho *notebook, smartphone* e computador, demonstrou média 8,6; desvio-padrão 2,14 e coeficiente de variação das notas em sua distribuição igual a 24,9%, indicando uma variação baixa das notas em sua distribuição. A mediana 10 indica que 50% das notas estão abaixo da mediana. O coeficiente de assimetria - 1,534 mostra que há uma alta concentração das notas acima da média da distribuição. As notas variaram no intervalo fechado [3,3; 10], sendo 25% abaixo de 6,7; 25% de 6,7 a 10 e 50% com nota 10.

A variável nota na escala 3, codificada nota_escala 3: percepção do uso das TICs em ambiente escolar – a escola proporciona acesso à internet; uso das TICs; lousa digital, apresentou média 6,7; desvio-padrão 1,28 e coeficiente de variação das notas em sua distribuição igual a 19,1%, indicando uma variação baixa das notas em sua distribuição. A mediana 6,7 indica que 50% das notas estão abaixo da mediana. O coeficiente de assimetria - 0,344 mostra que há uma baixa concentração das notas acima da média da distribuição. As notas variaram no intervalo fechado [2,9; 9,5], sendo 25% abaixo de 5,7; 25% de 5,7 a 6,7; 25% de 6,7 a 7,6 e 25% 7,6.

A variável nota na escala 4, codificada nota_escala 4: relação das TICs com a aprendizagem - o uso de máquina favorece a aprendizagem; a utilização dos jogos e brinquedos virtuais desenvolve o raciocínio; as TICs melhoram as estratégias de aprendizagem, assim como a TV mostra-se adequada ao ensino de conteúdos escolares, dentre outras, apresentou média 4,7; desvio-padrão 0,70 e coeficiente de variação das notas em sua distribuição, indicando uma variação das notas em sua distribuição. A mediana 4,7 indica que 50% das notas estão abaixo da mediana. O coeficiente de assimetria - 0,240 mostra que há uma baixa concentração das notas acima da média da distribuição. As notas variaram no intervalo fechado [2,8; 6,1], sendo 25% abaixo de 4,1; 25% de 4,1 a 4,7 e 25% de 4,7 a 5,1 e 25% acima de 5,1.

A variável nota na escala 5, codificada nota_escala 5: relação entre TICs e as tarefas escolares do tipo - estudo em grupo, auxiliar colegas e tirar dúvidas para a escolha profissional expressou média 8,3; desvio-padrão 0,9 e coeficiente de variação das notas em sua distribuição igual a 11,9, indicador que denota uma variação baixa das notas em sua distribuição. A mediana 8,3 indica que 50% das notas estão abaixo da mediana. O coeficiente de assimetria - 0,646 mostra que há baixa concentração das notas acima da média da distribuição. As notas variaram no intervalo fechado [5,6; 10], sendo 25% abaixo de 7,8; 25% de 7,8 a 8,3 e 25% de 8,3 a 8,9 e 25% acima de 8,9.

Em face do exposto e de conformidade com a tabela 7 e as análises respectivas podem-se constatar que os alunos admitidos ao ensino médio do CMF na categoria concursado apresentam, no ano escolar 2018, melhor rendimento acadêmico do que os alunos admitidos na categoria não concursados. Evidenciam-se, ainda, que o uso das tecnologias digitais influenciam do mesmo modo o rendimento escolar dos concursados. Ademais, os dados relativos aos indicadores de inteligência e aos indicativos dos construtos *homo zappiens* promovem, também, influência marcantes no rendimento escolar dos alunos concursados.

Ficam constatadas, por conseguinte, que as ilações, preestabelecidas nas questões norteadoras da tese, foram confirmadas de modo relevante.

6.4 Cotejamento dos achados do estudo, referendado pelos dados da análise dos resultados das três regressões lineares realizadas.

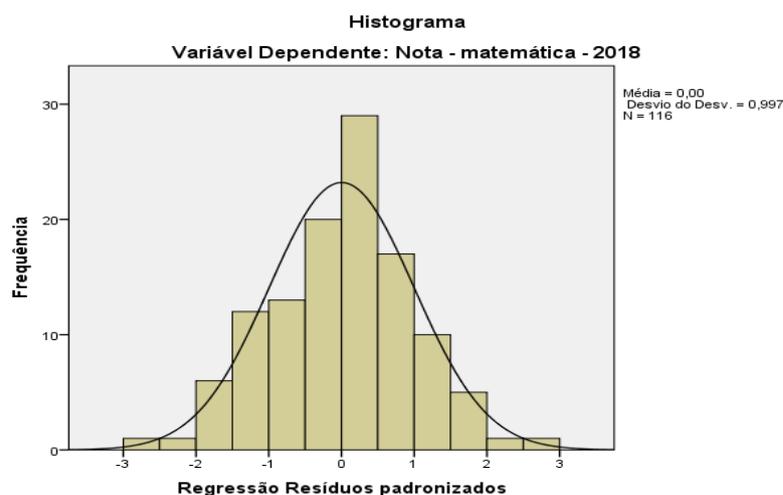
O estudo para a efetivação da análise das regressões lineares será mostrado com o auxílio dos gráficos 5, 6 e 7, a seguir.

Inicialmente, verificou-se nos resultados obtidos a existência de possíveis violações nas condições para a realização das três regressões: o valor da estatística Ruebin Watson que deve situar-se no intervalo fechado [1; 3].

O ajuste do modelo com a análise da variância significativa para significância $< 0,05$ os valores de inflação da variância (VIF menores que 4, a análise da distribuição dos resíduos e a análise dos gráficos da distribuição dos resíduos - média zero e desvio padrão 1), distribuição normal de ajustes dos resíduos a distribuição nominal e do gráfico de dispersão $Z_{p\text{reced}}$ e Z_{res} . Os pontos assinalados no gráfico devem estar concentrados no quadrado delimitado entre os valores -2 e +2 de eixo horizontal e os valores -2 e +2 de eixo horizontal - 1 e +2 no eixo vertical.

6.4.1 Regressão linear 1

Gráfico 5 – Histograma da variável dependente nota Matemática 2018.



Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

A definição da variável dependente e das variáveis preditoras relativas à nota das médias em Matemática são operacionalizadas do seguinte modo:

- variável dependente - nota das médias em Matemática no primeiro trimestre do ano de 2018;
- variáveis preditoras - idade, sexo, forma de ingresso 1, forma de ingresso 2, forma de ingresso 3, escolha profissional 1, escolha profissional 2, escolha profissional 3, escolha profissional 4, nota em Matemática 2017, nota no teste de raciocínio, nota na escala 1, nota na escala 2, nota na escala 3, nota na escala 4 e nota na escala 5.

Observando o quadro de sumarização do modelo obtido, verifica-se que somente a variável dependente (preditora) foi indevida no modelo R - coeficiente de correlação com a variável dependente alfa igual a 0,787 e coeficiente de determinação R^2 ajustado igual a 0,616 - ou seja, 61,6% da variação das notas em Matemática em 2017 implicam na variação da nota em Matemática em 2018.

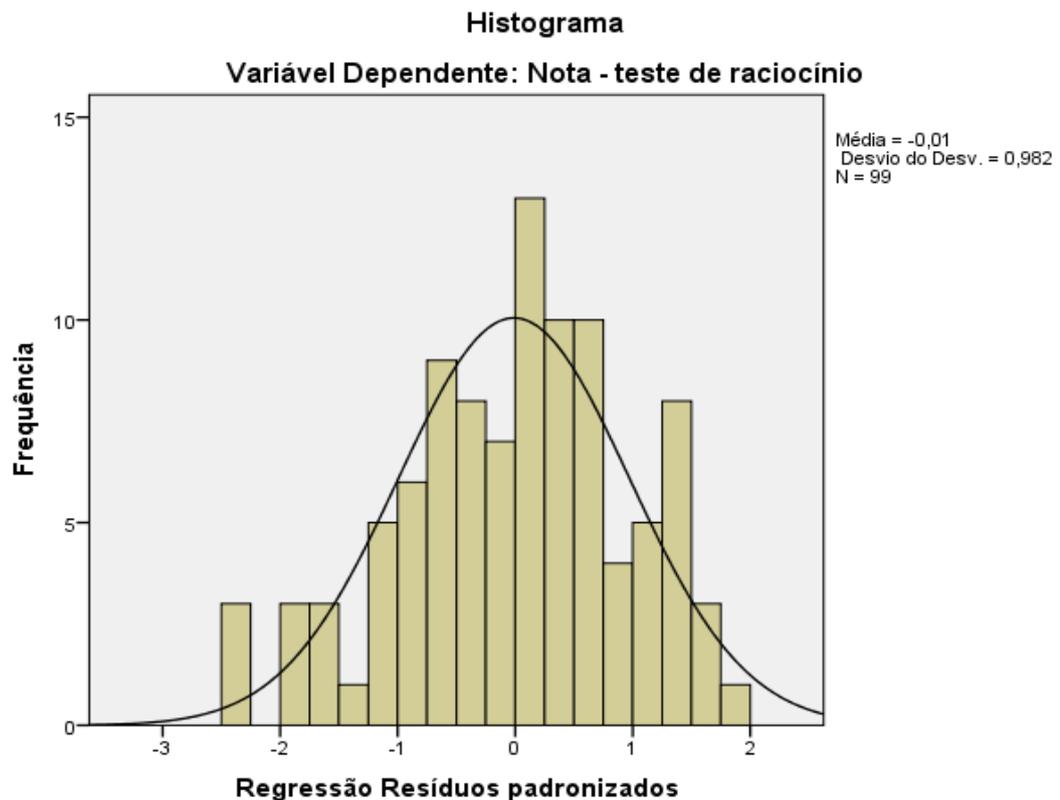
A função linear definida mediante o coeficiente padronizado beta é dado pelo modelo:

$$\text{nota _ matemática 2018} = 0,787 \times \text{nota _ 2017 - matemática (quadro coeficiente)}.$$

6.4.2 Regressão linear 2

A definição operacional da variável dependente, relativa à nota no Teste de Raciocínio se encontra delineada no gráfico 6, a seguir.

Gráfico 6 – Histograma da variável dependente nota no Teste de Raciocínio.



Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

O gráfico 6 expressa a variável dependente: nota no Teste de Raciocínio e as variáveis preditoras relacionadas, do seguinte modo:

- variável dependente - nota no teste de raciocínio;
- variáveis preditoras - idade, sexo, forma de ingresso 1, forma de ingresso 2, forma de ingresso 3, nota 2017 _ matemática, escolha profissional 1, escolha profissional 2, escolha profissional 3, escolha profissional 4, nota _ média – matemática, nota escala 1, nota escala 2, nota escala 3, nota escala, 4 nota escala 5.

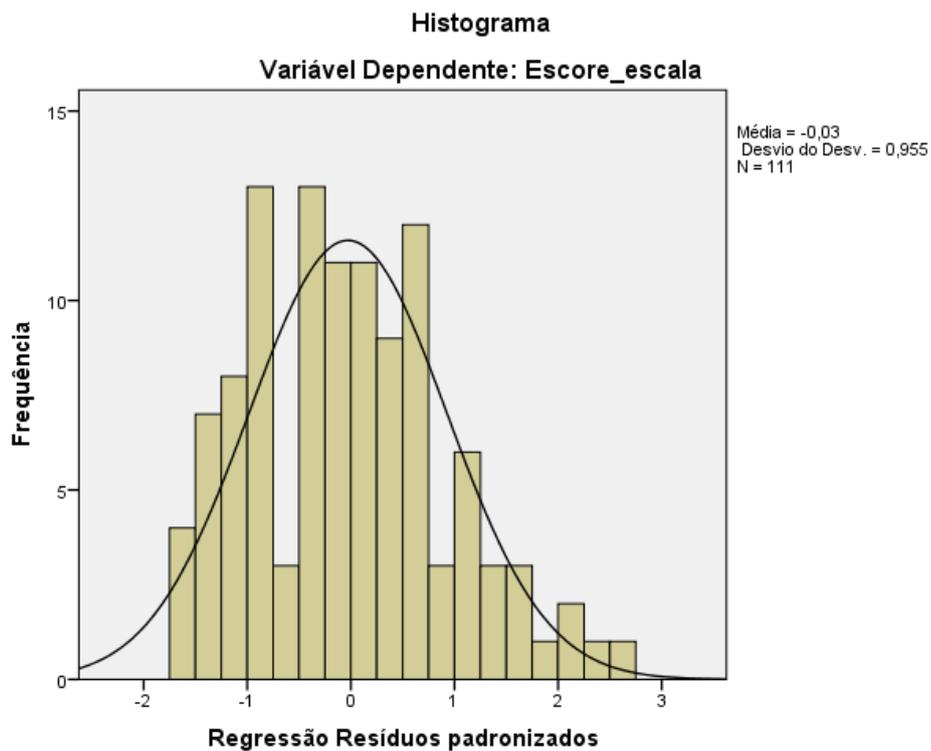
Realizada a regressão pelo método STEPWISE, esta expressou um modelo final com duas variáveis dependentes (preditoras) forma de ingresso 1 e idade. No quadro de regressão 2, sumarização do modelo, a regressão final com as duas variáveis apresentou coeficiente de correlação múltipla com a variável dependente $R = 0,435$, com coeficiente R^2 ajustado 0,172, ou seja, a variação das duas variáveis independentes explica 17,2% na variável dependente. O

modelo final obtido (modelo 2), dado pelo coeficiente e pelos coeficientes padronizados beta (quadro coeficiente), é dado pela função linear múltipla:

- nota no teste de raciocínio = $0,433 \times \text{forma de ingresso 1} - 0,243 \times \text{idade}$.

6.4.3 Regressão linear 3

Gráfico 7 – Histograma da variável dependente nota Escore na Escala HZTD.



As variáveis relacionadas ao construto *homo zappiens* estão delimitadas nesta unidade de estudo do seguinte modo:

- variável dependente - escore na escala.
- variáveis preditoras (dependentes) - idade, sexo, forma de ingresso 1, forma de ingresso 2, forma de ingresso 3, escolha profissional 1, escolha profissional 2, escolha profissional 3, escolha profissional 4, nota na

escala 1, nota na escala 2, nota na escala 3, nota na escala 4, nota na escala 5 e nota no teste de raciocínio.

A regressão com o método Stepwise produziu um modelo final com seis variáveis preditoras (dependentes) com coeficiente de correlação múltipla entre a variável independente e as variáveis dependentes. $R = 0,957$ e coeficiente de determinação ajustado $R^2 = 0,91$ explicando 91% da variação das variáveis independentes do modelo final na variação da variável independente. A variável linear múltipla é apresentada com os coeficientes beta, (quadro coeficiente). $\text{Escore na escala} = 0,644 \times \text{nota na escala 4} + 0,298 \times \text{nota na escala 3} + 0,253 \times \text{nota na escala 2} + 0,174 \times \text{nota na escala 5} + 0,136 \times \text{nota na escala 1} - 0,096 \times \text{escolha profissional 2} = \text{saúde}$.

Ressalta-se que não foi realizada a análise fatorial da escala 2, em virtude da adequação da população, uma vez que denotou KMO muito baixo (0,502), enquanto a adequação dos itens exprimiu diversos itens com índices inferiores a 0,50; parâmetro inadequado para participar da análise. Este problema, provavelmente, decorre do tamanho da população.

Analisando a confiabilidade da escala, esta mostrou alfa de Cronbach 0,71, a primeira realizada; tendo-se observado três itens com coeficiente de discriminação negativo (item 20 e 21) (- 0,019 e - 0,03), respectivamente, e o item 42 com coeficiente discriminação 0,012, praticamente, 0 (zero). Retirando-se os três itens e refazendo-se a análise, obteve-se o coeficiente alfa igual a 0,732.

A média dos escores dos itens medidos com a escala de Likert nas categorias de medida {discordo totalmente (0); discordo em parte (1); concordo em parte (2) e concordo totalmente (3)}, variaram de 0,44 a 2,90. Tomando-se o ponto médio na escala de Likert (1,5) observou-se que os itens denotaram as seguintes médias: 10 (0,44 a média), 18 (média 0,67), 19 (0,45), 26 (0,63), 27 (1,12), 28 (0,61), 29 (0,93) e 30 (1,36). Quanto menor o ponto médio da escala de Likert 1,5 maior é o grau de discordância em relação aos itens citados. Os demais itens expressam médias superiores ao ponto médio da escala, indicando que, quanto maiores essas médias, maior o grau de concordância com o item.

Os resultados das três regressões demonstram a inexistência de violações graves em suas realizações, passando-se aos resultados obtidos mediante o método STEPWISE (passo a passo).

Após a amostra completa dos dados, das informações que suscitaram as respectivas análises, a unidade de estudo sete traz a conclusão do estudo, privilegiando os achados da pesquisa ora evidenciados.

7 CONCLUSÃO

Em face da descrição do referencial teórico, análise e discussão dos dados empíricos, obtidos por meio de uma pesquisa de campo na abordagem quali-quantitativa e examinados à luz dos pressupostos científicos, vislumbram-se as conclusões, com amparo na efetivação das questões norteadoras e dos objetivos do estudo.

- Evidenciou-se a possibilidade de aferição do construto *homo zappiens*: - captar a existência dos referidos construtos, mediante um instrumento de coleta de dados, durante a realização de práticas pedagógicas e educativas. Esta constatação foi viabilizada por meio da elaboração, validação e aplicação da escala *Homo Zappiens-Tecnologias Digitais (HZTD)*, testada, pre-testada pelo pesquisador e por juízes expertos em testes e medidas em Educação, num grupo de alunos similar aos estudantes sujeitos da pesquisa. Estabelecida a validação, a escala *HZTD* foi aplicada a um conjunto de alunos (sujeitos do estudo) do Colégio Militar de Fortaleza, no ano de 2018. Conforme explicitam os dados, informações e análise dos resultados advindos da *HZTD*, pode-se constatar a existência dos construtos hipotetizados (*homo zappiens*) na *performance* de alunos, em face das práticas pedagógicas e educativas vivenciadas, uma vez que a instrumentalização das TICs se mostrou nas atividades de aprendizagem vivenciadas. Referenda-se a constatação empírica com as hipóteses explicativas contidas nas teorias formuladas por estudiosos do assunto: Papert (2008), Prensky (2001), Valente (1993, 1999, 2016), Hoffmann e Fagundes (2008), Ween e Vraking (2009) e Campos (2014), ao acentuarem que as novas tecnologias digitais como um subsistema das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) induzem procedimentos intelectuais e psicológicos básicos, tais como motivação, percepção, interesse, empreendimentos, iniciativas, dentre outros da mesma natureza. Esses construtos são fundamentais para a consolidação do desenvolvimento cognitivo. Torna-se recomendável, no entanto, replicar o processo de validação da *HZTD*, em diversos contextos de aprendizagem, até que se comprovem os graus de validade e fidedignidade do instrumento de medida que projeta os construtos relacionados ao uso das TICs.
- Quanto ao desempenho dos alunos do terceiro ano do ensino médio do CMF, ano 2018, na aprendizagem da disciplina Matemática, a pesquisa, mediante a tabela 7,

demonstra que a maioria dos alunos (52%) exprime uma aprendizagem em torno da média de aprovação na disciplina Matemática, conforme estabelece o Regimento da instituição. No campo da avaliação das aprendizagens escolares, percebeu-se a existência de um espaço para a inclusão do uso das TICs no desenvolvimento das atividades destinadas a revelar os indicadores de aprendizagem dos alunos do CMF e do SCMB. Da amostra selecionada para investigação desta pesquisa, diversos alunos obtiveram resultado não satisfatório no rendimento escolar na disciplina Matemática, ao se considerar apenas o resultado nas Avaliações de Estudo. Os alunos, no entanto, alcançaram êxito ao final do ano letivo. Em face da constatação da discrepância entre o desempenho nas avaliações de estudo de cunho somatório e o desempenho nas avaliações parciais de teor formativo, efetivadas com ajuda das estratégias dinamizadas pelos mais experientes, fenômeno cognominado por Vygotsky (2007) de *zonas de desenvolvimento proximal*. Considerando-se que as avaliações parciais se efetivam por meio de práticas pedagógicas dirigidas, orientadas, pesquisadas e acompanhadas por docentes-mediadores, durante a realização de situações-problema em Matemática, pode-se inferir a possibilidade de pesquisas mediante diversas modalidades inerentes às novas tecnologias digitais, nominadas no âmbito deste estudo com a sigla TD, haja vista que essas contribuem para uma aprendizagem cognitiva em Matemática com maior eficiência e eficácia do que por intermédio da avaliação de estudo (AE) efetivada por uma só prova com aplicação individual. Essa modalidade de verificação pode implicar estresse psicopedagógico, fator passível de constituir uma variável interveniente inadequada ao rendimento das aprendizagens. A ilação preconizada se apoia nos princípios piagetianos de desequilíbrio (AE) e equilíbrio (AP).

- A asserção embasada na percepção dos alunos sobre TICs mediante a identificação do construto HZTD demonstra que os alunos têm uma percepção evidente quanto ao uso das tecnologias no ambiente escolar. Destaca-se o fato de que a média de aprovação dos alunos que perceberam equivale a 6,7, rendimento escolar superior ao critério de aprovação, cuja média é 5,0 para aprovação em quaisquer disciplinas. Em face do exposto, pode-se deduzir que, de certo modo, as TICs tendem a melhorar o rendimento escolar dos alunos.
- Os critérios utilizados para captar, medir e referendar os estilos de aprendizagem interiorizados nos estudantes da geração *homo zappiens* notabilizam o fato de que as

novas tecnologias digitais (TD) perpassam as atividades efetivadas pelas pessoas na interação com o mundo tanto no ambiente cotidiano quanto nas práticas sociais. As TD permeiam, também, os quefazeres acadêmicos. Os indicadores, entretanto, não mostraram (Tabela 7) a percepção, pelos alunos do terceiro ano do ensino médio, dos aspectos atinentes com a metacognição. Sob este enfoque, as médias indicam discernimento quanto mérito do uso das TD, mas não revelam a consciência sobre as virtudes e efeitos das transcedências para os procedimentos de aprendizagem

- Os indicadores advindos da aplicação do teste de inteligência não-verbal G-36 relevam que parcela significativa dos alunos é de pessoas com indicadores-padrão de inteligência satisfatória. Essa constatação reafirma os preceitos contidos nas teorias norteadoras da tese: - Jean Piaget e Reuven Feuerstein - ao sublinharem a importância de se considerar tanto os conhecimentos prévios dos sujeitos quanto o desenvolvimento cognitivo para o bom desempenho dos estudantes. A metodologia didático-pedagógica da mediação das aprendizagens não pode prescindir ao contexto de ensino aprendizagem. Destaca-se, ainda, que a aplicação do teste psicológico foi administrada por um psicólogo, porquanto não se possui esta atividade profissional como ofício.
- A análise do desempenho acadêmico dos alunos do CMF, admitidos por concurso e os admitidos como não concursados, revela a existência de diferença significativa nas avaliações da disciplina Matemática e na avaliação dos resultados aferidos pelos instrumentos de medida utilizados neste experimento - Teste de Inteligência G - 36 e Escala *Homo Zappiens*-Tecnologias Digitais.

Considerando que a formulação do conhecimento é um constante vir-a-ser, a conclusão prescrita não exaure o objeto de estudo: adoção da utilização das TICs nas aprendizagens acadêmicas. Torna-se relevante, por conseguinte, ensejar estudos relacionados:

- à aquisição de aprendizagens, com foco nas metodologias didático-pedagógicas; com os mediadores de aprendizagem, em especial, os professores; e
- à estrutura física das organizações de ensino militares sobre a existência de laboratórios e condições estruturais dos demais ambientes de aprendizagem, que incentivam a utilização das TICs;

- às possibilidades de usar estratégias da informática educativa com os alunos da Educação inclusiva, com vistas a facilitar-lhes a adaptação aos colégios militares;
- às demandas relacionadas com o universo de alunos matriculados no SCMB, em especial, os não concursados, e, em específico, os alunos migrantes, com a finalidade de proporcionar-lhes benefícios nas aprendizagens curriculares e extracurriculares, pois esses alunos revelaram perfil para as aprendizagens compatíveis com o construto *homo zappiens*.

Os estudos realizados para a tese de doutorado foram elaborados à luz da dissertação do mestrado que se defendeu (LOPES, 2014). O protagonismo da dissertação já havia revelado diferenças significativas entre o rendimento escolar dos alunos nas categorias concursados e não concursados.

Em virtude da delimitação do objeto de pesquisa e dos limites temporais, a subcategoria referente aos alunos migrantes, constituidora de parcela considerável dos estudantes matriculados nos colégios militares, não recebeu a oportunidade para estudar as referidas subcategorias. Considera-se, no entanto, pertinente a realização de outras pesquisas sobre a temática, com vistas a se compreender o corpo discente do SCMB e assessorar com dados concretos as decisões do grupo gestor do Sistema. Neste sentido, pesquisas na vertente quali-quantitativa, destinadas a descrever a percepção e os sentidos atribuídos pelos alunos migrantes e por membros familiares ao fenômeno migratório, tornam-se relevantes. Conhecer as estratégias utilizadas na adaptação dos alunos ao fenômeno contribui para o SCMB planejar ações com o intuito de beneficiar as atividades escolares de toda comunidade discente das organizações militares.

A pesquisa da tese cuidou de avaliar as implicações do uso das novas tecnologias digitais no estilo de aprendizagem adotado pelo corpo discente do CMF. Importante é captar a dimensão atribuída pelo corpo docente ao uso das tecnologias nos procedimentos pedagógicos e didáticos do ensino e da aprendizagem. Para tanto, torna-se imprescindível que sejam fomentados pelas organizações de ensino militar cursos de formação continuada em TICs ao corpo docente e técnico-administrativo, tendo em vista a melhoria e a modernização da Educação militar. Convém ressaltar que as práticas educativas e pedagógicas estabelecidas na atualidade não devem ser desconsideradas nem desqualificadas em face das novas tecnologias, pois quem não respeita o passado não tem condição de projetar. O hoje é consequência do ontem.

O tratamento estatístico aplicado aos dados e informações coletados com o uso dos instrumentos selecionados demonstrou relevância com vistas à replicação de instrumentos para coleta, análises e interpretações estudados e fundamentados nas teorias adotadas em face do grau de fidedignidade resultante da validação dos instrumentos de coleta de dados: - teste G- 36 e escala HZTD. Tendo estas diretrizes como o eixo-norteador quanto ao uso das novas tecnologias pelos docentes, demais gestores institucionais e os alunos do terceiro ano do ensino médio do CMF, as práticas sociais e pedagógicas se tornarão mais eficientes, eficazes e efetivas.

São necessários investimentos na formação continuada dos docentes para se incrementar atividades incluídas do uso das TICs com os alunos. Pode-se assumir como ponto de partida as práticas adotadas pelos professores do CMF e do SCMB como referência. Nos eventos organizados pela DEPA (seminários de Educação, encontros pedagógicos, visitas de supervisão da diretoria), impõe-se incentivar a divulgação de trabalhos científicos cujo tema esteja associado com a adoção de práticas com as tecnologias, relatos de experiências, para despertar nos profissionais do Sistema interesse no uso das tecnologias da informação e da comunicação em sala de aula, com o objetivo de maximizar a aprendizagem.

Este empreendimento acadêmico mostra no contexto das asserções teóricas o delineamento conceitual sobre os construtos inteligência e ensino aprendizagem e sublinha a relevância de se considerar as adaptações nos modos de interagir das pessoas com o mundo - ações com suporte nas novas tecnologias digitais - associadas aos conhecimentos prévios e às maneiras de atuar do sistema cognitivo (esquemas, estratégias, técnicas, processos e outros aspectos metacognitivos), nos modos de descobrir e compreender a realidade, de explicar e inventar o mundo. Na realidade empírica, constata a existência do construto *homo zappiens* interiorizado no estilo de aprendizagem dos alunos do terceiro ano do ensino médio, no CMF, no ano letivo de 2018, e registra, no ambiente educativo do colégio militar, pressupostos filosófico-pedagógicos que desprendem a Educação do exclusivo ensino de conteúdos aplicáveis às situações fáticas. Em vista disso, efluem núcleos epistêmicos para mobilizar os docentes a empenhar esforço intelectual para tecer estratégias e procedimentos didático-metodológicos com o fito de enlaçar o emergente construto *homo zappiens* na realidade educativa dos CMs.

Propõem-se estudos específicos acerca da situação constatada, com vistas a subsidiar ações dos docentes após a coleta de informações sobre as possíveis dificuldades expressadas pelos alunos no decurso da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- AIKEN, L. R. **Psychological testing and assessment**. Boston: Allyn and Bacon, 2000.
- ALARCÃO, Isabel. **Escola Reflexiva e Nova Racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- ALARCÃO, Isabel. **Professores Reflexivos em uma escola reflexiva**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- ALEXANDRE N. M. C.; COLUCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medida. **Cien Saude Colet**. v. 16, n. 7, p. 3061-3067, 2011. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232011000800006>. Acesso em: 10 mar. 2018.
- ALMEIDA, L. S. **Inteligência: definição e medida**. Aveiro: CIDInE, 1994.
- ALMEIDA, L. S. As aptidões na definição e avaliação da inteligência: o concurso da análise fatorial. Ribeirão Preto/SP. **Paidéia**, 12(23), 5-17. 2002.
- BACHELARD, Gaston. **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1968.
- BACHELARD, Gastón. **A filosofia do não**. Lisboa: Presença, 1991.
- BARTLETE, Lesley; RODRIGUEZ, Diana; OLIVEIRA, Gabrielle. **Migração e educação: perspectivas socioculturais**, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-9702201508144891>. Acesso em: 06 dez. 2017.
- BECKER, Fernando. O sujeito do conhecimento: contribuições da epistemologia genética. **Educação e Realidade**, jan/jun-1999. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/55807/33904>. Acesso em: 20 jun. 2017.
- BECKER, Fernando. **A origem do conhecimento e a aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- BECKER, Fernando. **O caminho da aprendizagem: da ação à operação em Piaget e Freire**. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 2010.
- BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.
- BERNABÉ, Alberto. **Fragmentos pré-socráticos de Tales a Demócrito**. Madrid: Alianza Editorial, 2008. p. 243-262.
- BOING, G. P. de L.; LOPES, J. C. V. Migração, culturalidade e educação. In: ANDRADE, F. A. de; VÍCTOR, D. M. R.; SILVA, R. C. O. da. (Orgs.). **Educação Brasileira: rumos e prumos**. Fortaleza: Edições UFC, p. 243-258, 2013a.
- BOING, G. P. de L.; LOPES, J. C. V. O sujeito migrante sob a perspectiva da psicologia sócio-histórica-cultural. **Revista Educare**, Fortaleza, v. 1, ano 5, nº7, p. 125-138, 2013b.
- BORGES, K. S.; FAGUNDES, L. C. **A teoria de Jean Piaget como princípio para o desenvolvimento das inovações**. Educação (PUCRS. Impresso), v. 39, p. 242-246, 2016.

BOVO, A.A. **Formação continuada de professores de Matemática para uso de tecnologia na sala de aula: tensões entre proposta e implementação.** Dissertação de mestrado. Rio Claro: UNESP, 2004.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Diário Oficial da União, Poder Legislativo, Brasília, DF, 05 jan. 1988.

BRASIL. **Decreto nº 10.202, de 9 de março de 1889.** Aprova o Regulamento para o Imperial Collegio Militar. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-10202-9-marco-1889-542443-publicacaooriginal-51422-pe.html>. Acesso: 02 fev. 2018.

BRASIL. Exército Brasileiro. Departamento de Ensino e Pesquisa. **Conceituação dos atributos da área afetiva.** Portaria n. 012/DEP, de 12 de maio de 1998.

BRASIL. **Lei nº 9.786, de 8 de fevereiro de 1999.** Dispõe sobre o Ensino no Exército Brasileiro e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9786.htm. Acesso: 28 fev. 2018.

BRASIL. Colégio Militar de Brasília. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial. **Proposta pedagógica.** 2015c. Disponível em: <http://www.cmb.ensino.eb.br/>. Acesso: 07 fev. 2018.

BRASIL. Colégio Militar do Rio de Janeiro. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial. **Proposta pedagógica.** 2017. Disponível em: <http://www.cmrj.eb.mil.br/proposta-pedagogica>. Acesso em: 07 fev. 2018.

BRASIL. Colégio Militar de Fortaleza. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial. **Proposta pedagógica.** 2014. Disponível em: <http://www.cmf.eb.mil.br/index.php/teste-autoridade>. Acesso em: 07 fev. 2018.

BRASIL. Colégio Militar de Porto Alegre. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial. **Proposta pedagógica.** 2015b. Disponível em: <http://www.cmpa.eb.mil.br/sap/63-divisao-de-ensino/80-proposta-pedagogica>. Acesso em 08 fev. 2018.

BRASIL. Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Departamento de Educação e Cultura do Exército. Projeto pedagógico. 2015a. Disponível em: http://www.depa.eb.mil.br/images/legislacao/projeto_pedagogico.pdf. Acesso em 08 fev. 2018.

BRASIL. Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Departamento de Educação e Cultura do Exército. Caderno de Didática do SCMB. Rio de Janeiro, 2016.

CAMPOS, Dinah Martins de Souza. **Psicologia da aprendizagem.** Petrópolis/RJ: Vozes, 2014.

CASTRO, Celso. **O espírito militar: um antropólogo na caserna.** 2. ed. Rev. Rio de Janeiro: Zahar, 2004.

CASTRO, João Bosco de. **Uma outra festa no céu** (Essência Doutrinária 2). Belo Horizonte: Oficina Redatorial Guimarães Rosa, 1996.

CASTRO, João Bosco de. **Glorioso Tormentório** (Essência Doutrinária 4). Belo Horizonte: Oficina Redatorial Guimarães Rosa, 2002.

- CASTRO, João Bosco de. **O sepulcro da verdade**: análise de uma pesquisa. Belo Horizonte: Oficina Redatorial Guimarães Rosa, 2008.
- CASTRO, João Bosco de. **Louros sob espinhos...** (Pesquisa intitulada Polícia Militar sob enfoques da Literatura brasileira: análise de conteúdo e cosmovisão). Belo Horizonte: Oficina Redatorial Guimarães Rosa, 2016.
- CATTELL, R. B. **Where is intelligence?** Some answers from the triadic theory. Em J. J. McArdle, & R. W. Woodcock (Eds.). *Human cognitive abilities in theory and practice* (pp. 29-38). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1998.
- CIBORRA, C. **Os labirintos da informação**: desafiando a sabedoria dos sistemas. Nova Iorque: Oxford Press, 2002.
- COLOM, R. **O que é inteligência?** Em C. Flores- Mendoza, & R. Colom (Orgs.). *Introdução à Psicologia das diferenças individuais* (pp. 59-72). Porto Alegre: Artmed, 2006.
- COHENL, J.A.; ANDER-EGG. **Avaliação de serviços e programas sociais**. Tradução de Jaime A. Clasen e Lúcia Mathilde E. Orth. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1995.
- COLUCI, M. Z. O.; ALEXANDRE, N. M. C.; MILANI, D. Construção de instrumentos de medida na área da saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 3, p. 925-936, 2015. Doi: 10.1590/1413-81232015203.04332013.
- DELORS, J. **Educação**: um tesouro a descobrir. 10. ed. UNESCO, MEC, São Paulo: Cortez, 2002.
- DOLLE, Jean-Marie. **Para compreender Jean Piaget**: uma iniciação à Psicologia Genética Piagetiana. Rio de Janeiro: Cortez, 2010.
- FACELI, Katti; LORENA, Ana Carolina; GAMA, João; CARVALHO, André Carlos Ponce de Leon Ferreira de. **Inteligência artificial**: uma abordagem de aprendizado de máquina. [S.l.: s.n.], 2011.
- FERNANDES, Domingos. **Avaliar para aprender**: fundamentos, práticas e políticas. São Paulo: Editora UNESP, 2009.
- FEUERSTEIN, R. **Instrumental Enrichment**. Baltimore: University Park Press, 1983.
- FEUERSTEIN, R. Experiencia de aprendizaje mediado. In: **Siglo Cero**, 106, 1986.
- FEUERSTEIN, R. **La teoria de La modificabilidad estructural cognitiva**. In: MOLINA, S & FANDOS, M. **Educación cognitiva (II)**. Zaragoza: Mira, 1996.
- FLYNN, J. R. O Efeito Flynn: repensando a inteligência e aquilo que a afeta. Em C. Flores-Mendoza, & R. Colom (Orgs.). **Introdução à psicologia das diferenças individuais** (pp. 387-411). Porto Alegre: Artmed, 2006.
- FLORO, Leozítor. **A Polícia Militar através dos tempos**: dos primórdios ao Regimento Regular de Cavalaria. Belo Horizonte-MG: Centro de Pesquisa e Pós-graduação da PMMG.
- FONSECA, Vítor da. **Aprender a aprender**: a educabilidade cognitiva. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- FREIRE, Fábio Facchinetti. Os rumos do ensino de qualidade no sistema colégio militar no Brasil: uma trajetória assistencial. In: ABREU, M. T. T. V.; FREIRE, F. F.; FEITOSA, A. M.

G. (orgs). **Leitura e escrita**: a prática docente do Sistema Colégio Militar do Brasil na perspectiva dos multiletramentos. Rio de Janeiro: Publit, 2012. p. 17-27.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. 34. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011a.

FREIRE, P. SHOR, L. **Medo e ousadia**- o cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia** – saberes necessários prática educativa. Paz e Terra, São Paulo: 1996.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Tradução Rosiska Darcy de Oliveira, 15. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011b.

GARAKIS, Solange Cescon. **Divulgando Piaget**: exemplos e ilustrações sobre a Epistemologia Genética. Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2012.

GOMES, C. M. A. **Feuerstein e a construção mediada do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

GOTTFREDSON, L. S. **Consequências sociais das diferenças de grupo na capacidade cognitiva**. Em C. Flores-Mendoza, & R. Colom (Orgs.). *Introdução à psicologia das diferenças individuais* (p. 433-456). Porto Alegre: Artmed, 2006.

GOTTFREDSON, L. S. **Intelligence and social inequality**. Em T. Chamorro-Premuzik, A. Furnham, & S. von Stumm (Eds.). *The handbook of individual differences* (pp. 1-63). New York: Wiley-Blackwell, 2010.

GRANT, J. S.; DAVIS, L.T. Selection and use of content experts in instrument development. **Research in Nursing & Health**, v. 20, p. 269-274, 1997.

GUIMARÃES, Walter Soares. **Formação de professores**: saberes, identidade e profissão. 4. ed. Campinas: Papiros, 2009.

HAUCK FILHO, Nelson; SUEHIRO, Adriana C. B.; HOHLENWERGER, Vitória L. Medida psicológica: o debate entre as perspectivas conceituais representacionista e realista. **Revista Avaliação Psicológica**. Itatiba/SP. v.13, n.3. dez. 2014.

HOFFMANN, D.; FAGUNDES, L. C. **Cultura digital na escola ou escola na cultura digital?** RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 6, p. 1-10, 2008.

HORN, J. L. **Measurement of intellectual capabilities**: a review of theory. Em K. S. McGrew, J. K. Werder, & R. W. Woodcock (Eds.). Woodcock-Johnson technical manual (pp. 197-232). Chicago: Riverside, 1991.

INSTITUTO PIERON DE PSICOLOGIA APLICADA. **Aprendizagem mediada dentro e fora da sala de aula**. Tradução de José Francisco Azevedo. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 1998.

JAPIASSU, Hilton F. **O mito da neutralidade científica**. Rio de Janeiro: Imago, 2. ed. 1983.

JOVENTINO, E. S. **Construção e validação de escala para mensurar a autoeficácia materna na prevenção de diarreia infantil**. 2010. 242 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem,

- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/1796>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- KANT, Immanuel. **Crítica da razão pura**. Lisboa: Fundação Calouste Guibenkian, 1985.
- KOSIK, Karel. **Dialética do concreto**. Trad. NEVES, Célia; TORÍBIO, Alderico. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2010.
- LEWIN, Kurt. **Teoria dinâmica da personalidade**. São Paulo: Cultrix, 1975.
- LIKERT, Rensis. **Novos padrões de administração**. São Paulo, Pioneira, 1971.
- LIMA, Lauro de Oliveira . **Piaget para principiantes**. 5. ed. São Paulo: Summus, 1980.
- LIMA, Lauro de Oliveira. **A construção do homem segundo Piaget: uma teoria da educação**. 3. ed. São Paulo: Summus. 1984.
- LIMA, Lauro de Oliveira. **Por que Piaget?: a educação pela inteligência**. 5. ed. Petrópolis, Vozes, 2004.
- LIMA, Marcos Antonio Martins. Pantometria, psicometria, docimologia e avaliação científica: uma trajetória histórica para a avaliação educacional até a era contemporânea. In: LIMA; M. A. M. ; MARINELLI, M. (Orgs.). **Epistemologias e metodologias para a avaliação educacional: múltiplas visões e abordagens**. Fortaleza: Edições UFC, 2010.
- LOPES, Julio Cesar Vieira. **Avaliação do pensamento formal dos alunos do Colégio Militar de Fortaleza**. 2014. 89 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.
- MARITAIN, J. **Éléments de Philosophie: Introduction Générale a la Philosophie**. 23. edição. Paris : Téqui, 1951.
- MARQUES, Janote Pires. **Rememranças**. Eduardo Hugo Frota e suas memórias dos tempos do Colégio Militar do Ceará (1931-1936). Fortaleza: Expressão Gráfica, 2009.
- MARQUES, Janote Pires; KLEIN FILHO, Luciano. **O Casarão do Outeiro**. Memórias e ilustrações. Fortaleza: ABC Editora, 2007.
- MARQUES, Janote Pires. **Escolas militares do Exército: a formação, seus mitos e ritos (1889-1931)**. 2014. 191 f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.
- MARQUES, Janote Pires. **Educação além do currículo formal no Colégio Militar de Fortaleza**. Revista Educare, v. 1, ano 5, n. 7, p. 29-44, Fortaleza, 2013.
- MARTINS, Saul. **Folclore: Teoria e método**. Belo Horizonte: Imprensa Oficial, 1986.
- MATUI, Jiron. **Construtivismo: teoria construtivista sócio-histórica aplicada ao ensino**. São Paulo: Editora Moderna, 2002.
- McGREW, K. S. Analysis of the major intelligence batteries according to a proposed comprehensive Gf-Gc framework. Em D. P. Flanagan, J. L. Genshaft, & P. L. Harrison (Eds.). **Contemporary intellectual assessment: theories, tests, and issues** (pp. 151-179). New York: The Guilford Press, 1997.

MDMat- **Mídias Digitais para Matemática**. Disponível em: <http://www.http://mdmat.mat.ufrgs.br/> Acesso em 15 abr. 2018.

MEIER, Marcos; GARCIA, Sandra. **Mediação da aprendizagem**: contribuições de Feuerstein e de Vygotsky. Curitiba. Edição do autor, 2007.

MESQUITA, Simone Vieira de. **História do ensino secundário no Ceará entre os documentos, revistas, jornais e memórias do Colégio Militar de Fortaleza (1962-1968)**. 2011. 159 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

MIZUKAMI, M.G.N.; REALI, A.M.M.R., REYES, C.R., MARTUCCI, E.M., LIMA, E.F., TANCREDI, R.M.S., MELLO, R.R. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCar, 2003.

MONTAIGNE, Michel. Ensaio V. I, II e III. **Os Pensadores**. Tradução Sérgio Milliet, São Paulo: Nova Cultural, 1987.

MOORE, M. Teoria da distância transacional. In: **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**. Associação Brasileira de Educação a Distância, São Paulo, 2002.

MORAIS, A. D.; FAGUNDES, L. C. **A inclusão digital da escola ou a inclusão da escola na cultura digital?** Diálogo (Canoas), v. 19, p. 97-113, 2011.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita**. Repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2000.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. 6 ed. São Paulo: Cortez: UNESCO, 2002.

MORIN, Edgar. **Ensinar a viver**: manifesto para mudar a educação. Porto Alegre: Sulina, 2015.

NASCIMENTO, Pablo. C. S.; Leite, Raimundo Hélio. Validação de escalas para medir habilidades do Homo Zappiens. In: CONGRESSO INTERNACIONAL EM AVALIAÇÃO EDUCACIONAL. 6. 2014. Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: UFC. 2014.

NASCIMENTO, Pablo Carvalho de Sousa. **Análise fatorial confirmatória do construto homo zappiens**. 2017. 91 f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

NÓVOA, António; AMANTE, Lúcia. **Em busca da Liberdade**: a pedagogia universitária do nosso tempo. Revista de Docência Universitária, 2015. Disponível em: <https://goo.gl/p78uPv> . Acesso em: 24 maio 2018.

OECD. **Equations and Inequalities**: Making Mathematics Accessible to All, 2016. PISA, OECD, Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264258495-en>. Acesso em: 03 jan. 2018.

OLIVEIRA, C.E. **Expectativas e dificuldades de licenciados em Matemática relativas ao uso de tecnologia informática**. Dissertação de mestrado. Rio Claro: UNESP, 2008.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PENTEADO, Miriam Godoy. **Novos atores, novos cenários:** discutindo a inserção de computadores na profissão docente. In: BICUDO, M.A.V. (Org.). Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. p. 297-313.

PENTEADO, Miriam Godoy. Redes de Trabalho: Expansão das possibilidades da informática na educação matemática da escola básica. In: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M.C. (Orgs). **Educação Matemática: pesquisa em movimento.** São Paulo: Cortez, 2004.p.283-295.

PÉRISSÉ. Paulo M. **O educador aprendedor.** São Paulo: Cortez, 2004.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as Competências desde a Escola.** Porto Alegre: Artmed Editora, 1999.

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência da criança.** Trad. Álvaro Cabral. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIAGET, Jean. **O Estruturalismo.** Rio de Janeiro: Difel, 2003a.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de Psicologia.** Rio de Janeiro: Forense-universitária, 2003b.

PIAGET, Jean. **Epistemologia Genética.** Tradução: Álvaro Cabral. 3. ed. Martins Fontes: São Paulo, 2007.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo, imagem e representação.** Tradução: Álvaro Cabral e Christiano Monteiro Oiticica. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de Piaget.** Tradução: Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 25 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2011a.

PIAGET, Jean. **Para onde vai a educação?** Trad. Ivette Braga. 21 ed. Rio de Janeiro: Ed. José Olympio, 2011b.

PIAGET, Jean. **A Psicologia da inteligência.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

POLIT, D. D.; BECK, C. T. Using research in evidence-based nursing practice. In: POLIT, D. F.; BECK, C. T. **Essentials of nursing research: methods, appraisal and utilization.** Philadelphia (USA): Lippincott Williams & Wilkins, 2006. p. 457-494.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares.** Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 159-192.

POZO, Juan I. **Aprendizaje de La ciência y pensamiento causal.** Madri: Aprendizage. Visor, 1987.

PRENSKY, Marc. "H. Sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Natives to Digital Wisdom," 2009. Innovate: **Journal of Online Education:** vol. 5. Disponível em : <http://nsuworks.nova.edu/innovate/vol5>. Acesso em: 13 jun. 2018

- PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants Part 1**. 2001. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/10748120110424816>. Acesso em: 14 jun. de 2018.
- RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. Piaget: **Modelo e estrutura**. 1. ed. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1972.
- RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. **Em busca do sentido da obra de Jean Piaget**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1994.
- RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. **A atualidade da teoria de Jean Piaget: a embriologia mental e a demonstração, nos EEUU, do rna influenciando sobre o dna a partir das agressões do meio**. In Piaget no Século XXI: escritos de epistemologia e psicologia genética. Org: Adrian Oscar Dongo Montoya, et al. Cultura Acadêmica. Marília: Oficina Universitária, 2011.
- RODRIGUES, L. M., SOARES, C., MIYAHIRA, E., Cunha, M., & MOLINARI, S. (1). **Migração contemporânea e educação**. 2014. Cadernos CERU, 25(1), 225-240. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/ceru/article/view/89164>. Acesso em: 21 jun 2017.
- ROMÃO, José Eustáquio. **Avaliação dialógica: desafios e perspectivas**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- ROSA, João Guimarães. **Grande sertão: veredas**. 13. ed. Rio de Janeiro, J. Olympio, 1979.
- ROSA, M. B.; FAGUNDES, L. C. **Conteúdos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais em tempos de Web Currículo**. Revista e-Curriculum (PUCSP), v.12, p. 1189-1211, 2014.
- ROUSSEAU, Jean Jacques. **Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens**. L&PM, 2008.
- RUBIO, D. M.; BERG-WEGER, M.; TEBB, S. S.; LEE, S.; RAUCH, S. Objectifying content validity: conducting a content validity study in social work research. **Soc Work Res**. v.27, n.2, p. 94-105, 2003. Doi: <https://doi.org/10.1093/swr/27.2.94>.
- SANTOS, Cléber Borges dos. **Desigualdades Escolares: as diferenças de rendimento escolar dos alunos amparados e concursados no Colégio Militar de Fortaleza**. 2011. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.
- SANTOS, Cléber Borges dos. **Dificuldades de aprendizagem: contribuições do Programa de Apoio Pedagógico do CMF para a melhoria do aprendizado dos alunos não concursados**. 468f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- SAVIANI, Dermeval. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 11. ed. São Paulo: Autores Associados, 1996.
- SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia**. Edição comemorativa. Campinas-SP: Autores Associados, 2008a.
- SAVIANI, Dermeval. **Educação Brasileira: estrutura e sistema**. 10. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008b.
- SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2013.

- SCHELINI, P. W.; ALMEIDA, L. S. ; PRIMI, R. Aumento da inteligência ao longo do tempo: efeito Flynn e suas possíveis causas. **Psico-USP**, Bragança Paulista, n. 18, n. 1, p. 45-52, jun./abril. 2013.
- SCHLEIERMACHER, Friedrich D.E. **Hermenêutica**: arte e técnica de interpretação. 5. ed. Trad. Celso Reni Braida. Bragança Paulista: Editora Universitária São Francisco, 2006.
- SCHMIDT, Lawrence K. **Hermenêutica**. Trad. Fábio Ribeiro. Petrópolis: Vozes, 2013. 261p.
- SILVA, Regina Cláudia Oliveira da. **O contador-mediador de histórias**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011.
- SODRÉ, Muniz. **Reinventando a Educação**: diversidade, descolonização e redes. 2ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2012.
- SOUZA, A. M. M. de; DEPRESBITERIS, Léa; MACHADO, O. T. M. **A mediação como princípio educacional**: bases teóricas das abordagens de Reuven Feuerstein. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2004.
- SOUZA, Adriano Mendonça; SILVA, Fernando Monteiro. Perfil dos alunos e dos colégios militares: um enfoque multivariado. **Ciência e Natura**, UFSM, 31 (2): 7 - 24, 2009. Disponível em: http://cascavel.ufsm.br/revista_ccne/ojs/index.php/cienciaenatura/article/viewFile/202/333. Acesso: 26 mar. 2014.
- SPEARMAN, C. General intelligence: objectively determined and measured. **American Journal of Psychology**, 15, 201-293, 1904.
- SPEARMAN, C. **The abilities of man**: their nature and measurement. New York: Macmillan, 1927.
- TÉBAR, Lorenzo. **O perfil do professor mediador**: Pedagogia da mediação. Tradução de Priscila Pereira Mota. São Paulo: Editora SENAC, 2011.
- THURSTONE, L. L. **Primary mental abilities**. Chicago: University of Chicago Press, 1938.
- TILLMAN, Diane. **Programa Vivendo Valores na Educação**: atividades com Valores para Jovens, São Paulo: Editora Confluência, 2005.
- VALENTE, JA & ALMEIDA, FJ. Visão analítica da informática na educação: a questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Sociedade Brasileira de Informática na Educação, nº 1, pp. 45-60, 1997.
- VALENTE, José Armando. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1993
- VALENTE, José Armando. **O professor no ambiente Logo**: formação e atuação. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1996.
- VALENTE, José Armando. **Integração do pensamento computacional no currículo da Educação Básica**: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. E-curriculum – PUC, 2016.
- VALENTE, José Armando. **Informática na educação**: instrucionismo x construcionismo. 1999. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/tecnologia/0003.html>. Acesso em: 20 jan. 2018.

VARELA, Aída. **Informação e autonomia**: a mediação segundo Feuerstein. São Paulo: SENAC, 2007.

VIANNA, Heraldo Marelim. Avaliação educacional: uma perspectiva histórica. Revista **Estudos em Avaliação Educacional**. São Paulo: v. 25, n. 60, p. 14-35, n. especial, dez. 2014.

VYGOTSKY, L.S. **Formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes. 2007.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

VEEN Wim; VRAKING Bem. **Homo Zappiens**: educando na era digital. Tradução de Vinícius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2009.

APÊNDICE A

Quadro 2 – Escala HZTD: distribuição das sugestões dos juízes para melhoria de cada item do questionário como um todo.

Itens do Questionário	Caracterização do pesquisado 1 Número de matrícula: _____ 2 Turma: _____ 3 Idade: _____ 4 Local do nascimento: _____ 5 Escolha profissional _____			
Nº/ item na 1ª versão	Item na primeira versão do instrumento	Sugestões realizadas pelos juízes	Nº atual do item	Item excluído (motivos)
1	Eu faço uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) para me comunicar com outras pessoas.		1	
2	Eu uso computador .	Juiz 3: Não seria o caso de propor um item investigando também o uso dessa máquina?	2	
3	Eu uso <i>smartphone</i> .		3	
4	Eu tenho <i>notebook</i> .	Juiz 5: O item está na categoria de uso e não de posse. Melhor ter um para cada: uso e posse.	4	
5	Eu tenho computador .		5	
6	Eu tenho <i>smartphone</i> .		6	
**	Eu tenho <i>notebook</i> .	**	7	**
7	A escola me proporciona condições de acesso à internet .		8	
8	Eu faço uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) na escola.		9	
9	Eu considero importante o uso da lousa digital nas salas de aula.	Juiz 4: Deslocar o item para a subcategoria relação das TICs com a aprendizagem.	10	
10	Eu faço uso do laboratório de informática da Escola.		11	
11	Eu considero importante o uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) nos laboratórios da escola.	Juiz 4: Deslocar o item para a subcategoria relação das TICs com a aprendizagem.	12	
12	Eu utilizo notebook, smartphone ou computador para		13	

	aprender os conteúdos escolares.			
13	O uso do notebook, smartphone ou computador favorecem a aprendizagem		14	
14	Eu utilizo jogos e brinquedos virtuais para desenvolvimento de meu raciocínio.	Juiz 4: Substituir “e” por “e/ou” em “jogos e brinquedos”	15	
15	Eu utilizo as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) para desenvolver estratégias de aprendizagem.		16	
16	Eu considero adequado o uso de tevê para o ensino de conteúdos escolares.	Juiz 1: Deve usar TV já que o público alvo é jovem e está familiarizado.	17	
17	Eu acho importante o uso de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) na Escola.	Juiz 4: Substituir “Eu acho” por “Eu considero”.	18	
18	Eu tenho dificuldades para manusear equipamentos de TICs .		19	
19	Eu sinto dificuldades em compreender informações baixadas da internet .		20	
20	Em uma pesquisa didática na Internet eu copio o texto e colo no meu trabalho.		21	
21	Eu tenho facilidade com as inovações das TICs sem a necessidade de fazer cursos.	Juiz 4: Inserir a expressão “de interagir” após a palavra facilidade.	22	
22	Eu acho que as TICs favorecem a solução de problemas propostos pela Escola.	Juiz 4: Substituir “Eu acho” por “Eu considero”. Juiz 5: Substituir “propostos pela Escola” por propostos “pelos professores”.	23	
23	As informações obtidas na internet favorecem a minha aprendizagem.		24	
24	Os professores fazem uso das TICs em sala de aula.		25	
25	Nas tarefas domiciliares os professores comunicam os conteúdos escolares por meio das TICs .		26	
26	Eu passo duas horas diariamente ou mais jogando no computador.		27	
27	Eu faço relações entre os jogos e as atividades de ensino.		28	
28	Eu invento algum jogo para melhorar minha aprendizagem.		29	
29	Eu domino softwares de processamento de imagens (corel draw).	Juiz 4: inserir “o uso de” após a palavra “domínio”.	30	
30	Eu trabalho com imagens .	Juiz 3: Esse poderia ser melhor detalhado.	31	IVC <80%

31	E prefiro o uso de imagens no lugar de textos no processo de aprendizagem.	Juiz 4: inserir “o uso de” após a palavra “prefiro”.	32	
32	Eu elaboro estratégias para resolver problemas de aprendizagem da mesma maneira que faço quando estou envolvido (a) em jogos e brincadeiras virtuais.		33	
33	O uso das TICs melhorou, melhora ou poderá melhorar meu desempenho na escola. Exemplo: melhorar se resultado nas avaliações de aprendizagens (Avaliações Parciais (AP) e Avaliações de Estudo (AE).	Juiz 5: Substituir “se” por “o” em: “...melhorar se resultado...”	34	
34	Eu conheço alguém com bom nível de desempenho em jogos no computador e com desempenho insuficiente nas avaliações escolares .		35	
35	Eu conheço alguém com nível insatisfatório de desempenho em jogos no computador e com desempenho insuficiente nas avaliações escolares .		36	
36	Eu acredito que para ter sucesso na aprendizagem eu tenho de ter posse e domínio das TICs .	Juiz 4: Substituir “posse e domínio das TICs” por “domínio para o manuseio das TICs”. Juiz 5: O item pode causar confusão e tendência na resposta.	37	
37	Eu compreendo que o currículo de minha escola prepara para o mundo profissional.		38	
38	Eu avalio como adequado meu domínio no uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) .	Juiz 4: inserir “no uso” após a palavra “domínio”.	39	
39	Quando eu me reúno em grupo para estudar ou fazer trabalhos com outros colegas nós utilizamos as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) para resolver as dificuldades encontradas no estudo ou na preparação dos trabalhos .	Juiz 1: Este item não pertenceria a subcategoria seguinte? Juiz 4: Deslocar o item para a subcategoria seguinte.	40	
40	Quando eu ajudo um outro colega com dificuldades para aprender eu utilizo as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) para auxiliá-lo.		41	
41	Quando eu estou estudando e tenho alguma dúvida sobre o assunto eu faço pesquisa utilizando a internet .		42	
42	Eu me considero diferente dos professores de minha Escola no que se refere ao uso das TICs .		43	
43	Eu me considero semelhante a outros colegas no que se refere ao uso das Tecnologias da Informação e da		44	

	Comunicação (TICs).			
44	Levarei em consideração a possibilidade do uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) em minha escolha profissional		45	IVC <80%

Fonte: Elaboração própria.

Legenda: ** Criação de um item sugerido pelo Juiz 5.

APÊNDICE B

TABELAS

Tabela 8 – Distribuição das variáveis idade, sexo, forma de ingresso e escolha profissional.

		idade	Sexo	forma_ingresso	Escolha_profissional
N	Válido	120	120	120	115
	Omisso	0	0	0	5

Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

Tabela 9 - Distribuição das frequências da regressão linear 1

Regressão 1 - frequências

Observações

Saída criada		25-JUN-2018 11:40:25
Comentários		
Entrada	Dados	C:\Users\tromp\Desktop\Julio_arquivo_final_tese_completo.sav
	Conjunto de dados ativo	ConjuntodeDados2
	Filtro	<none>
	Ponderação	<none>
	Arquivo Dividido	<none>
	N de linhas em arquivo de dados de trabalho	119
Tratamento de valor omisso	Definição de omisso	Os valores omissos definidos pelo usuário são tratados como omissos.
	Casos utilizados	As estatísticas são baseadas em casos sem valores omissos para qualquer variável usada.

Sintaxe

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA COLLIN TOL
/CRITERIA=PIN (.05) POUT (.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT notamatemática
/METHOD=STEPWISE idade sexo forma_ingresso1
forma_ingresso2 forma_ingresso3 Escolha_profissional1
Escolha_profissional2 Escolha_profissional3
Escolha_profissional4 Nota_2017 notateste Nota_escala1
Nota_escala2 Nota_escala3 Nota_escala4 Nota_escala5
/SCATTERPLOT= (*ZPRED, *ZRESID)
/RESIDUALS DURBIN HISTOGRAM(ZRESID)
NORMPROB(ZRESID)
/CASEWISE PLOT(ZRESID) OUTLIERS (3)
/SAVE PRED ZPRED ADJPRED MAHAL COOK LEVER
RESID ZRESID SRESID.
```

Recursos	Tempo do processador	00:00:00,59
	Tempo decorrido	00:00:00,56
Recursos	Memória necessária	21920 bytes
	Memória adicional necessária para gráficos de resíduos	440 bytes
Variáveis Criadas ou Modificadas	PRE_3	Unstandardized Predicted Value
	RES_3	Unstandardized Residual
	ADJ_3	Adjusted Predicted Value
	ZPR_3	Standardized Predicted Value
	ZRE_3	Standardized Residual
	SRE_3	Studentized Residual
	MAH_3	Mahalanobis Distance
	COO_3	Cook's Distance
	LEV_3	Centered Leverage Value

Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

**Tabela 10 - Conjunto de variáveis inseridas e removidas.
Variáveis Inseridas/Removidas^a**

Modelo	Variáveis inseridas	Variáveis removidas	Método
1	Nota_2017_matemática	.	Stepwise (Critérios: Probabilidade de F a ser inserido \leq ,050, Probabilidade de F a ser removido \geq ,100).

Fonte: elaboração própria no programa *SPSS 22.0*, 2018.

Legenda:

a. Variável Dependente: Nota - matemática – 2018

Tabela 11 – Sumarização do modelo b utilizado na regressão linear com a variável dependente nota Matemática – 2018.

Sumarização do modelo^b

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Durbin-Watson
1	,787 ^a	,620	,616	1,5795	1,809

Fonte: elaboração própria no programa *SPSS 22.0*, 2018.

Legenda:

a. Preditores: (Constante), Nota_2017_matemática

b. Variável Dependente: Nota - matemática – 2018

Tabela 12 - Representação do modelo de regressão com a variável dependente nota Matemática – 2018.

ANOVA^a

Modelo		Soma dos Quadrados	Gl	Quadrado Médio	F	Sig.
1	Regressão	394,364	1	394,364	158,063	,000 ^b
	Resíduo	242,013	97	2,495		
	Total	636,377	98			

Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

Legenda:

a. Variável Dependente: Nota - matemática – 2018

b. Preditores: (Constante), Nota_2017_matemática

Tabela 13 – Distribuição da variável constante nota de Matemática 2017 e variável dependente nota Matemática 2018.

Coefficientes^a

Modelo	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	Estatísticas de colinearidade	
	B	Erro Padrão	Beta			Tolerância	VIF
1 (Constante)	,113	,512		,221	,825		
Nota_2017_matemática	,988	,079	,787	12,572	,000	1,000	1,000

Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

Legenda:

a. Variável Dependente: Nota - matemática – 2018

Tabela 14 – Distribuição da variável dependente nota Matemática - 2018.

Estatísticas de resíduos^a

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	N
Valor predito	1,822	9,793	6,078	2,0119	116
Valor Predito Padrão	-2,199	1,775	-,077	1,003	116
Erro padrão do valor predito	,159	,385	,220	,050	116
Valor predito ajustado	1,912	9,783	6,080	2,0120	116
Resíduo	-4,4074	4,3978	,0030	1,5751	116
Resíduo Padrão	-2,790	2,784	,002	,997	116
Resíduo studentizado	-2,825	2,828	,001	1,004	116
Resíduo Excluído	-4,5176	4,5357	,0012	1,6016	116
Resíduo Studentizado Excluído	-2,934	2,937	,000	1,013	116
Mahal. Distância	,001	4,834	,998	,922	116
Distância de Cook	,000	,125	,011	,020	116
Valor Centralizado de Alavancagem	,000	,049	,010	,009	116

Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

Legenda:

a. Variável Dependente: Nota - matemática – 2018

Observações

Entrada	Saída criada Comentários	25-JUN-2018 12:03:32
	Dados	C:\Users\tromp\Desktop\Julio_arquivo_final_tese_completo.sav
	Conjunto de dados ativo	ConjuntodeDados5
	Filtro	<none>
	Ponderação	<none>
	Arquivo Dividido	<none>
	N de linhas em arquivo de dados de trabalho	116
Tratamento de valor omissos	Definição de omissos	Os valores omissos definidos pelo usuário são tratados como omissos.
	Casos utilizados	As estatísticas são baseadas em casos sem valores omissos para qualquer variável usada.

Sintaxe

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA COLLIN TOL
/CRITERIA=PIN (.05) POUT (.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT notateste
/METHOD=STEPWISE idade sexo forma_ingresso1 forma_ingresso2
forma_ingresso3 Escolha_profissional1
Escolha_profissional2 Escolha_profissional3 Escolha_profissional4
Nota_escala1 Nota_escala2
Nota_escala3 Nota_escala4 Nota_escala5
/SCATTERPLOT=(*ZPRED *ZRESID)
/RESIDUALS DURBIN HISTOGRAM(ZRESID) NORMPROB(ZRESID)
/CASEWISE PLOT(ZRESID) OUTLIERS (3)
/SAVE PRED ZPRED ADJPRED MAHAL COOK LEVER RESID ZRESID
SRESID.
```

Recursos	Tempo do processador	00:00:00,44
	Tempo decorrido	00:00:00,52
	Memória necessária	19024 bytes
	Memória adicional necessária para gráficos de resíduos	472 bytes
Variáveis Criadas ou Modificadas	PRE_3	Unstandardized Predicted Value
	RES_3	Unstandardized Residual
	ADJ_3	Adjusted Predicted Value
	ZPR_3	Standardized Predicted Value
	ZRE_3	Standardized Residual
	SRE_3	Studentized Residual
	MAH_3	Mahalanobis Distance
	COO_3	Cook's Distance
LEV_3	Centered Leverage Value	

Tabela 15 – Distribuição das notas na regressão linear 2 com a variável dependente nota Teste de Raciocínio

Variáveis Inseridas/Removidas^a

Modelo	Variáveis inseridas	Variáveis removidas	Método
1	forma_ingresso1 - concursado	.	Stepwise (Critérios: Probabilidade de F a ser inserido <= ,050, Probabilidade de F a ser removido >= ,100).
2	idade	.	Stepwise (Critérios: Probabilidade de F a ser inserido <= ,050, Probabilidade de F a ser removido >= ,100).

Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

Legenda:

a. Variável Dependente: Nota - teste de raciocínio

Tabela 16 – Distribuição das variáveis predictoras: forma de ingresso concursado, idade e variável dependente nota Teste de Raciocínio, mediante forma de ingresso e idade.

Sumarização do modelo^c

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Durbin-Watson
1	,366 ^a	,134	,125	3,761	
2	,435 ^b	,189	,172	3,660	2,124

Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

Legenda:

a. Preditores: (Constante), forma_ingresso1 - concursado

b. Preditores: (Constante), forma_ingresso1 - concursado, idade

c. Variável Dependente: Nota - teste de raciocínio

ANOVA^a

Modelo		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
1	Regressão	208,285	1	208,285	14,727	,000 ^b
	Resíduo	1343,550	95	14,143		
	Total	1551,835	96			
2	Regressão	292,985	2	146,492	10,939	,000 ^c
	Resíduo	1258,850	94	13,392		
	Total	1551,835	96			

Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

Legenda:

a. Variável Dependente: Nota - teste de raciocínio

b. Preditores: (Constante), forma_ingresso1 - concursado

c. Preditores: (Constante), forma_ingresso1 - concursado, idade

Tabela 17 – Distribuição da variável dependente nota Teste de Raciocínio, mediante forma de ingresso e idade.

Modelo	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	T	Sig.	Estatísticas de colinearidade	
	B	Erro Padrão	Beta			Tolerância	VIF
1 (Constante)	25,342	,423		59,894	,000		
forma_ingresso1 - concursado	3,769	,982	,366	3,838	,000	1,000	1,000
2 (Constante)	48,047	9,038		5,316	,000		
forma_ingresso1 - concursado	4,450	,993	,433	4,480	,000	,926	1,080
idade	-1,341	,533	-,243	-2,515	,014	,926	1,080

Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

Legenda:

a. Variável Dependente: Nota - teste de raciocínio

Tabela 18 – Distribuição da variável dependente nota Teste de Raciocínio.

Estatísticas de resíduos^a

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	N
Valor predito	22,58	31,05	26,07	1,770	99
Valor Predito Padrão	-1,984	2,866	,017	1,013	99
Erro padrão do valor predito	,413	1,196	,602	,233	99
Valor predito ajustado	22,53	31,50	26,08	1,777	99
Resíduo	-8,916	6,743	-,040	3,595	99
Resíduo Padrão	-2,436	1,843	-,011	,982	99
Resíduo studentizado	-2,482	1,854	-,012	,995	99
Resíduo Excluído	-9,256	6,830	-,048	3,693	99
Resíduo Studentizado Excluído	-2,554	1,879	-,014	1,004	99
Mahal. Distância	,231	9,273	1,987	2,398	99
Distância de Cook	,000	,078	,009	,014	99

Valor Centralizado de Alavancagem	,002	,097	,021	,025	99
-----------------------------------	------	------	------	------	----

Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

Legenda:

a. Variável Dependente: Nota - teste de raciocínio

Regressão 3

Observações

Saída criada		25-JUN-2018 12:16:03
Comentários		
Entrada	Dados	C:\Users\tromp\Desktop\Julio_arquivo_final_tese_completo.sav
	Conjunto de dados ativo	ConjuntodeDados5
	Filtro	<none>
	Ponderação	<none>
	Arquivo Dividido	<none>
	N de linhas em arquivo de dados de trabalho	116
Tratamento de valor omisso	Definição de omisso	Os valores omissos definidos pelo usuário são tratados como omissos.
	Casos utilizados	As estatísticas são baseadas em casos sem valores omissos para qualquer variável usada.
Sintaxe		REGRESSION /MISSING LISTWISE /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA COLLIN TOL /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10) /NOORIGIN /DEPENDENT Escore_escala /METHOD=STEPWISE idade sexo forma_ingresso1 forma_ingresso2 forma_ingresso3 Escolha_profissional1 Escolha_profissional2 Escolha_profissional3 Escolha_profissional4 Nota_escala1 Nota_escala2 Nota_escala3 Nota_escala4 Nota_escala5 notatete /SCATTERPLOT=(*ZPRED ,*ZRESID) /RESIDUALS DURBIN HISTOGRAM(ZRESID) NORMPROB(ZRESID) /CASEWISE PLOT(ZRESID) OUTLIERS(3) /SAVE PRED ZPRED ADJPRED MAHAL COOK LEVER RESID ZRESID SRESID.
Recursos	Tempo do processador	00:00:00,34
	Tempo decorrido	00:00:00,40
	Memória necessária	20800 bytes
	Memória adicional necessária para gráficos de resíduos	456 bytes
Variáveis Criadas ou Modificadas	PRE_4	Unstandardized Predicted Value
	RES_4	Unstandardized Residual
	ADJ_4	Adjusted Predicted Value

ZPR_4	Standardized Predicted Value
ZRE_4	Standardized Residual
SRE_4	Studentized Residual
MAH_4	Mahalanobis Distance
COO_4	Cook's Distance
LEV_4	Centered Leverage Value

Variáveis Inseridas/Removidas^a

Modelo	Variáveis inseridas	Variáveis removidas	Método
1	Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10]		Stepwise (Critérios: Probabilidade de F a ser inserido \leq ,050, Probabilidade de F a ser removido \geq ,100).
2	Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10]		Stepwise (Critérios: Probabilidade de F a ser inserido \leq ,050, Probabilidade de F a ser removido \geq ,100).
3	Nota_escala2 - Identificação da posse - Itens 4, 5 e 6 - Escala [0 ; 10]		Stepwise (Critérios: Probabilidade de F a ser inserido \leq ,050, Probabilidade de F a ser removido \geq ,100).
4	Nota_escala5 - Relação entre as TICs e as tarefas escolares - Itens 39 a 44 - Escala [0 ;10]		Stepwise (Critérios: Probabilidade de F a ser inserido \leq ,050, Probabilidade de F a ser removido \geq ,100).
5	Nota_escala1 - Identificação do uso das TICs e do uso da máquina - itens 1, 2 e 3 - Escala [0 ; 10]		Stepwise (Critérios: Probabilidade de F a ser inserido \leq ,050, Probabilidade de F a ser removido \geq ,100).

6	Escolha_profissional2 - saúde	.	Stepwise (Critérios: Probabilidade de F a ser inserido \leq ,050, Probabilidade de F a ser removido \geq ,100).
---	-------------------------------	---	---

a. Variável Dependente: Escore_escala

Sumarização do modelo ^g

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Durbin-Watson
1	,814 ^a	,662	,658	5,845	
2	,867 ^b	,752	,746	5,035	
3	,923 ^c	,853	,848	3,901	
4	,945 ^d	,894	,889	3,332	
5	,952 ^e	,906	,901	3,142	
6	,957 ^f	,915	,910	3,003	1,764

a. Preditores: (Constante), Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10]

b. Preditores: (Constante), Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10], Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10]

c. Preditores: (Constante), Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10], Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10], Nota_escala2 - Identificação da posse - Itens 4, 5 e 6 - Escala [0 ; 10]

d. Preditores: (Constante), Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10], Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10], Nota_escala2 - Identificação da posse - Itens 4, 5 e 6 - Escala [0 ; 10], Nota_escala5 - Relação entre as TICs e as tarefas escolares - Itens 39 a 44 - Escala [0 ;10]

e. Preditores: (Constante), Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10], Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10], Nota_escala2 - Identificação da posse - Itens 4, 5 e 6 - Escala [0 ; 10], Nota_escala5 - Relação entre as TICs e as tarefas escolares - Itens 39 a 44 - Escala [0 ;10], Nota_escala1 - Identificação do uso das TICs e do uso da máquina - itens 1, 2 e 3 - Escala [0 ; 10]

f. Preditores: (Constante), Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10], Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10], Nota_escala2 - Identificação da posse - Itens 4, 5 e 6 - Escala [0 ; 10], Nota_escala5 - Relação entre as TICs e as tarefas escolares - Itens 39 a 44 - Escala [0 ;10], Nota_escala1 - Identificação do uso das TICs e do uso da máquina - itens 1, 2 e 3 - Escala [0 ; 10], Escolha_profissional2 - saúde

g. Variável Dependente: Escore_escala

Tabela 18 - continuação

ANOVA^a

Modelo		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
1	Regressão	6353,794	1	6353,794	185,972	,000 ^b
	Resíduo	3245,711	95	34,165		
	Total	9599,505	96			
2	Regressão	7216,587	2	3608,294	142,338	,000 ^c
	Resíduo	2382,918	94	25,350		
	Total	9599,505	96			
3	Regressão	8183,998	3	2727,999	179,232	,000 ^d
	Resíduo	1415,507	93	15,221		
	Total	9599,505	96			
4	Regressão	8577,955	4	2144,489	193,131	,000 ^e
	Resíduo	1021,550	92	11,104		
	Total	9599,505	96			
5	Regressão	8701,079	5	1740,216	176,263	,000 ^f
	Resíduo	898,426	91	9,873		
	Total	9599,505	96			
6	Regressão	8787,725	6	1464,621	162,379	,000 ^g
	Resíduo	811,780	90	9,020		
	Total	9599,505	96			

a. Variável Dependente: Escore_escala

b. Preditores: (Constante), Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10]

c. Preditores: (Constante), Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10], Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10]

d. Preditores: (Constante), Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10], Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10], Nota_escala2 - Identificação da posse - Itens 4, 5 e 6 - Escala [0 ; 10]

e. Preditores: (Constante), Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10], Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10], Nota_escala2 - Identificação da posse - Itens 4, 5 e 6 - Escala [0 ; 10], Nota_escala5 - Relação entre as TICs e as tarefas escolares - Itens 39 a 44 - Escala [0 ; 10]

f. Preditores: (Constante), Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10], Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10], Nota_escala2 - Identificação da posse - Itens 4, 5 e 6 - Escala [0 ; 10], Nota_escala5 - Relação entre as TICs e as tarefas escolares - Itens 39 a 44 - Escala [0 ; 10], Nota_escala1 - Identificação do uso das TICs e do uso da máquina - itens 1, 2 e 3 - Escala [0 ; 10]

g. Preditores: (Constante), Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10], Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10], Nota_escala2 - Identificação da posse - Itens 4, 5 e 6 - Escala [0 ; 10], Nota_escala5 - Relação entre as TICs e as tarefas escolares - Itens 39 a 44 - Escala [0 ; 10], Nota_escala1 - Identificação do uso das TICs e do uso da máquina - itens 1, 2 e 3 - Escala [0 ; 10], Escolha_profissional2 - saúde

Tabela 19 – Representação dos coeficientes da variável dependente nota na escala HZTD.**Coeficientes^a**

Modelo	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	Estatísticas de colinearidade	
	B	Erro Padrão	Beta			Tolerância	VIF
1	(Constante)	34,380	4,006				
	Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10]	11,490	,843	,814	13,637	,000	1,000
2	(Constante)	22,402	4,016				
	Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10]	10,682	,739	,756	14,457	,000	,965
	Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10]	2,374	,407	,305	5,834	,000	,965
3	(Constante)	11,222	3,413				
	Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10]	9,995	,579	,708	17,264	,000	,943
	Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10]	2,653	,317	,341	8,364	,000	,953
	Nota_escala2 - Identificação da posse - Itens 4, 5 e 6 - Escala [0 ; 10]	1,477	,185	,322	7,972	,000	,971
4	(Constante)	-,174	3,487				
	Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10]	9,208	,512	,652	17,988	,000	,881
	Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10]	2,347	,276	,302	8,512	,000	,920

	Nota_escala2 - Identificação da posse - Itens 4, 5 e 6 - Escala [0 ; 10]	1,432	,158	,312	9,044	,000	,969	1,032
	Nota_escala5 - Relação entre as TICs e as tarefas escolares - Itens 39 a 44 - Escala [0 ;10]	2,093	,351	,216	5,956	,000	,879	1,138
	(Constante)	-4,358	3,495		-1,247	,216		
	Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10]	9,133	,483	,647	18,902	,000	,879	1,138
	Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10]	2,303	,260	,296	8,846	,000	,918	1,090
	Nota_escala2 - Identificação da posse - Itens 4, 5 e 6 - Escala [0 ; 10]	1,125	,173	,246	6,514	,000	,724	1,381
	Nota_escala5 - Relação entre as TICs e as tarefas escolares - Itens 39 a 44 - Escala [0 ;10]	1,832	,339	,189	5,398	,000	,837	1,194
	Nota_escala1 - Identificação do uso das TICs e do uso da máquina - itens 1, 2 e 3 - Escala [0 ; 10]	1,045	,296	,136	3,531	,001	,693	1,444
6	(Constante)	-2,664	3,385		-,787	,433		
	Nota_escala4 - Relação das TICs com a aprendizagem - Itens 13 a 16 e 18 a 38 - Escala [0 ; 10]	9,100	,462	,644	19,700	,000	,878	1,138
	Nota_escala3 - Percepção do uso das TICs em ambiente escolar - Itens 7 a 12 e 17 - Escala [0 ; 10]	2,319	,249	,298	9,317	,000	,917	1,090
	Nota_escala2 - Identificação da posse - Itens 4, 5 e 6 - Escala [0 ; 10]	1,149	,165	,251	6,951	,000	,722	1,384
	Nota_escala5 - Relação entre as TICs e as tarefas escolares - Itens 39 a 44 - Escala [0 ;10]	1,686	,328	,174	5,143	,000	,820	1,219
	Nota_escala1 - Identificação do uso das TICs e do uso da máquina - itens 1, 2 e 3 - Escala [0 ; 10]	1,046	,283	,136	3,701	,000	,693	1,444
	Escolha_profissional2 - saúde	-2,073	,669	-,096	-3,099	,003	,973	1,028

Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

Legenda:

a. Variável Dependente: Escore_escala

**Tabela 20 – Variável dependente escore na escala HZTD.
Estatísticas de resíduos^a**

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	N
Valor predito	62,34	108,86	88,07	9,581	111
Valor Predito Padrão	-2,725	2,138	-,036	1,001	111
Erro padrão do valor predito	,458	1,466	,771	,205	111
Valor predito ajustado	62,73	108,78	88,07	9,590	111
Resíduo	-5,073	7,865	-,086	2,869	111
Resíduo Padrão	-1,689	2,619	-,028	,955	111
Resíduo studentizado	-1,736	2,714	-,028	,990	111
Resíduo Excluído	-5,357	8,445	-,086	3,099	111
Resíduo Studentizado Excluído	-1,756	2,816	-,025	1,000	111
Mahal. Distância	1,245	21,897	5,741	3,773	111
Distância de Cook	,000	,112	,012	,021	111
Valor Centralizado de Alavancagem	,013	,228	,060	,039	111

Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

Legenda:

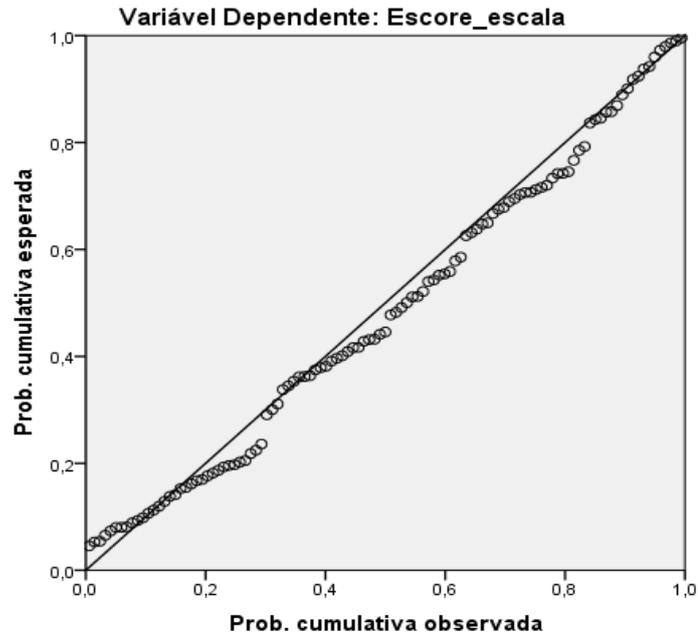
a. Variável Dependente: Escore_escala

APÊNDICE C

GRÁFICOS

Gráfico 8 – Regressão normal dos resíduos da variável dependente score na escala.

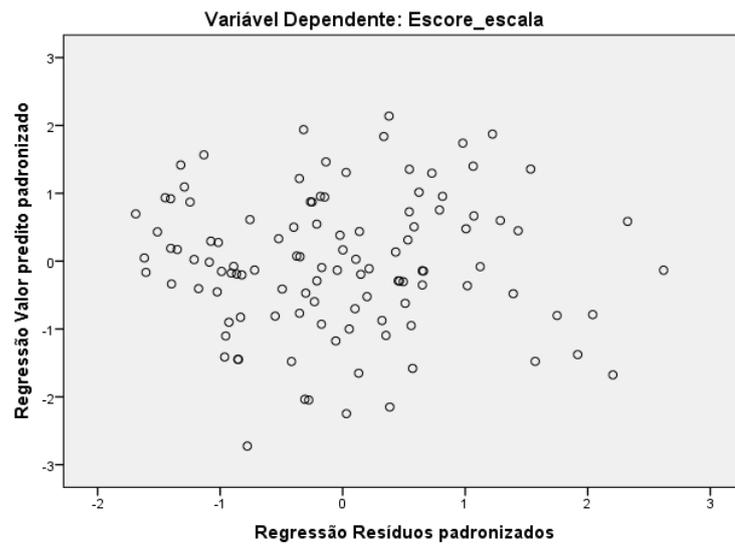
Gráfico P-P Normal de Regressão Resíduos padronizados



Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018

Gráfico 9 - Dispersão da variável dependente score na escala HZTD.

Gráfico de dispersão



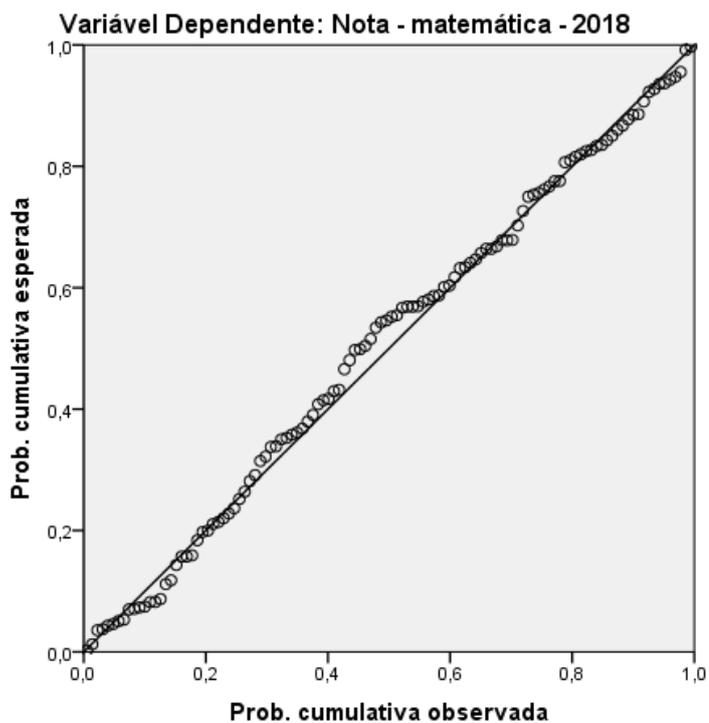
Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

```
EXAMINE VARIABLES=ZRE_4
/PLOT NPLOT
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
```

/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

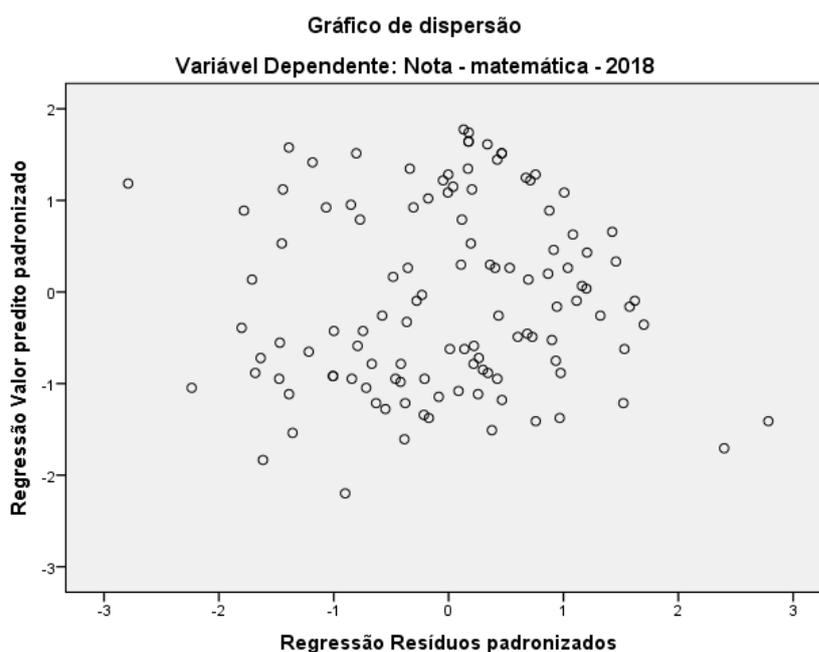
Gráfico 10 – Probabilidade cumulativa da variável dependente nota Matemática 2018.

Gráfico P-P Normal de Regressão Resíduos padronizados



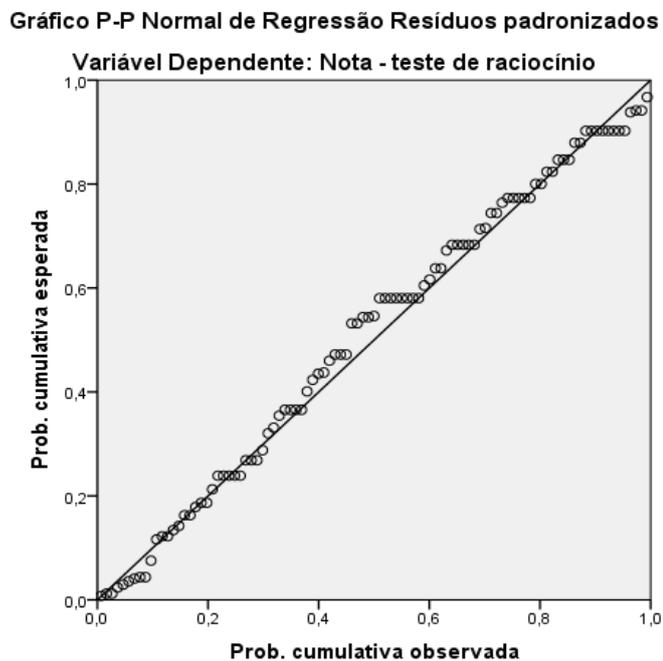
Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

Gráfico 11 – Gráfico de dispersão da variável dependente nota Matemática 2018.



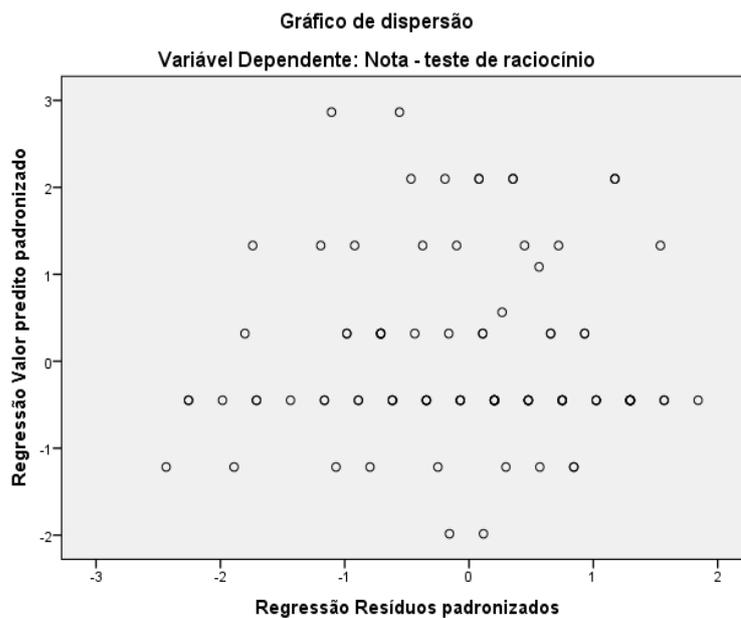
Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

Gráfico 12 - Regressão da variável dependente nota no Teste de Raciocínio.



Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.

Gráfico 13 – Gráfico de dispersão da variável dependente nota no Teste de raciocínio G-36.



Fonte: elaboração própria no programa SPSS 22.0, 2018.