

URI – UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS  
MISSÕES – CAMPUS FREDERICO WESTPHALEN  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, EXTENSÃO E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO – URI/FW

**A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: COMPREENDENDO AS  
METODOLOGIAS ATIVAS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO**

Ana Patrícia Henzel Richter

Frederico Westphalen (RS), 17 de novembro de 2020.

ANA PATRÍCIA HENZEL RICHTER

**A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: COMPREENDENDO AS  
METODOLOGIAS ATIVAS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Educação ao Programa de Pós-Graduação em Educação (Mestrado em Educação), Departamento de Ciências Humanas da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Frederico Westphalen.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elisabete Cerutti

Frederico Westphalen (RS), 17 de novembro de 2020.

ANA PATRÍCIA HENZEL RICHTER

**A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: COMPREENDENDO AS  
METODOLOGIAS ATIVAS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Educação ao Programa de Pós-Graduação em Educação (Mestrado em Educação), Departamento de Ciências Humanas da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Frederico Westphalen.

Frederico Westphalen, 17 de novembro de 2020.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elisabete Cerutti (orientadora)  
(URI – Frederico Westphalen/RS)

---

Prof. Dr. José Manuel Moran Costas

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luana Priscila Wunsch  
(UNINTER – Curitiba/PR)

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eliane Cadoná  
(URI – Frederico Westphalen/RS)

R535e Richter, Ana Patrícia Henzel

A educação matemática no ensino médio: compreendendo as metodologias ativas na construção do conhecimento / Ana Patrícia Henzel Richter. – 2020.  
139 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Regional Integrada – URI  
Câmpus de Frederico Westphalen, 2020.

“Orientação: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elisabete Cerutti”

1. Aprendizagem 2. Ensino 3. Matemática 4. Metodologias Ativas  
5. Tecnologias Digitais I. Título II. Cerutti, Elisabete

C.D.U.:51

Catlogação na fonte: bibliotecária Andréia Mazzonetto Zanon CRB 10/2626

## **IDENTIFICAÇÃO**

### **Instituição de Ensino/Unidade**

URI – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Campus Frederico Westphalen

### **Direção do Campus**

Diretor Geral: Sílvia Regina Canan  
Diretora Acadêmica: Elisabete Cerutti  
Diretor Administrativo: Ezequiel Plínio Albarello

### **Departamento/Curso**

Departamento de Ciências Humanas – Chefia: Maria Cristina Gubiani Aita  
Programa de Pós-graduação (Mestrado em Educação) - Coordenação: Lucy Mari  
Duso Pacheco

### **Disciplina**

Dissertação

### **Linha de Pesquisa**

Processos Educativos, Linguagens e Tecnologias

## **AGRADECIMENTOS**

Em especial, agradeço ao meu esposo Clóvis Vilmar Richter e meu filho Henrique Henzel Richter pelo apoio e compreensão durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Também agradeço o carinho e contribuições essenciais da minha professora orientadora Dr<sup>a</sup> Elisabete Cerutti, assim como também, aos professores que integraram a minha banca: Dr. José Manuel Moran Costas, Dr<sup>a</sup> Luana Priscila Wunsch e Dr<sup>a</sup> Eliane Cadoná.

## RESUMO

O presente estudo, possui a função de descrever o caminho percorrido durante uma investigação desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação (Mestrado em Educação) da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/FW). O mesmo teve como objetivo, realizar uma pesquisa sobre a Educação Matemática no Ensino Médio, compreendendo o uso de metodologias que potencializam a aprendizagem. Tal pesquisa, compreendida como básica e empírica, propõe um método científico de caráter qualitativo, a partir de um estudo de caso exploratório, amparado por uma revisão de literatura, análise de conteúdo e análise documental de uma escola pública de Educação Básica. A mesma, localizada na região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, abrangeu o primeiro ano do Ensino Médio, incluindo alunos, professores e gestores, os quais, foram enriquecidos sobre como percebem e conceituam a aprendizagem da Matemática, com a ênfase de metodologias ativas e a possibilidade do uso de tecnologias digitais. Sua base teórica, além de estar amparada em referências relacionadas com a cibercultura, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), Ensino Híbrido para o ensino da Matemática, realiza a transversalidade com o paradigma da complexidade. Como resultados, essa investigação apontou que é necessário contextualizarmos a Matemática, conectando-a, cada vez mais, com as outras disciplinas da matriz curricular, no intuito de que a mesma faça mais sentido aos estudantes. Também observamos que os gestores e professores pesquisados, possuem vasta experiência em sua atuação profissional, pois estão constantemente atualizando-se em suas respectivas áreas. A escola investigada também aposta na adoção e estímulo às Metodologias Ativas, em especial, a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e Solução de Problemas. Em relação ao Ensino Híbrido, observamos que ele se concretiza por meio da sala de aula invertida, com intenções claras de fazer com que a aprendizagem da Matemática seja imbuída de significado ao aluno.

**Palavras-chave:** Aprendizagem. Ensino. Matemática. Metodologias Ativas. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

## ABSTRACT

The present study has the function of describing the path taken during an investigation developed with the Postgraduate Program in Education (Master in Education) of the Integrated Regional University of Alto Uruguai e dos Missões (URI / FW). It aimed to carry out a research on Mathematics Education in High School, including the use of methodologies that enhance learning. Such research, understood as basic and empirical, proposes a qualitative scientific method, based on an exploratory case study, supported by a literature review, content analysis and document analysis of a public school of Basic Education. It, located in the Northwest region of the State of Rio Grande do Sul, covered the first year of high school, including students, teachers and managers, who were enriched on how they perceive and conceptualize the learning of Mathematics, with the eminence of methodologies and the possibility of using digital technologies. Its theoretical basis, in addition to being supported by references related to cyberculture, Digital Information and Communication Technologies (TDIC), Hybrid Teaching for the teaching of Mathematics, performs the transversality with the complexity paradigm. As a result, this investigation pointed out that it is necessary to contextualize Mathematics, connecting it, more and more, with the other disciplines of the curricular matrix, in order that it makes more sense to students. We also observed that the managers and teachers surveyed have extensive experience in their professional activities, as they are constantly updating themselves in their respective areas. The investigated school also invests in the adoption and encouragement of Active Methodologies, in particular, Project Based Learning (PBL) and Problem Solving. In relation to Hybrid Teaching, we observed that it is realized through the inverted classroom, with clear intentions of making the learning of Mathematics imbued with meaning to the student.

**Keywords:** Learning. Teaching. Mathematics. Active Methodologies. Digital Information and Communication Technologies.

## LISTA DE SIGLAS

|            |   |
|------------|---|
| ABP        | Aprendizagem Baseada em Projetos                                      |
| AM         | Amazonas  |
| APT        | Aprendizagem por Transmissão  |
| BNCC       | Base Nacional Comum Curricular  |
| CAPES      | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior           |
| CE         | Ceará   |
| CEB        | Câmara da Educação Básica   |
| CNE        | Conselho Nacional de Educação   |
| CRE        | Coordenadoria Regional de Educação                                    |
| CONSED     | Conselho Nacional de Secretários da Educação                          |
| CPII       | Colégio Pedro II  |
| DCN        | Diretrizes Curriculares Nacionais                                     |
| DF         | Distrito Federal  |
| DIY        | <i>Do it yourself</i>   |
| EaD        | Educação à Distância  |
| ENEM       | Exame Nacional do Ensino Médio  |
| ES         | Espírito Santo  |
| FPS        | Faculdade Pernambucana de Saúde                                       |
| FURB       | Universidade Regional de Blumenau                                     |
| FURG       | Universidade Federal de Rio Grande                                    |
| FUVATES    | Fundação Vale do Taquari de Educação e Desenvolvimento Social         |
| FW         | Frederico Westphalen  |
| HCC        | <i>Homebrew Computer Club</i>   |
| IFAM       | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas       |
| IFCE       | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará          |
| IFES       | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo |
| IFRS       | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense |
| IFSP       | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo      |
| ISE        | Informatização da Secretaria Escolar                                  |
| LDB/LDBEN  | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional                        |
| MA         | Maranhão  |
| MG         | Minas Gerais  |
| MS         | Mato Grosso do Sul  |
| MS - Excel | <i>Microsoft Excel</i>  |
| MT         | Mato Grosso   |
| PCN        | Parâmetros Curriculares Nacionais                                     |
| PE         | Pernambuco  |
| PNE        | Plano Nacional de Educação  |
| PNLD       | Plano Nacional do Livro Didático                                      |

|        |   |
|--------|---|
| PPGEDU | Programa de Pós-Graduação em Educação                           |
| PR     | Paraná  |
| PUCMG  | Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais                |
| PUCPR  | Pontifícia Universidade Católica do Paraná                      |
| PUCSP  | Pontifícia Universidade Católica de São Paulo                   |
| RJ     | Rio de Janeiro  |
| RN     | Rio Grande do Norte   |
| RR     | Roraima   |
| RS     | Rio Grande do Sul   |
| SAEB   | Sistema de Avaliação da Educação Básica                         |
| SAERS  | Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Rio Grande do Sul |
| SC     | Santa Catarina  |
| SE     | Sergipe   |
| SNPG   | Sistema Nacional de Pós-Graduação                               |
| SP     | São Paulo   |
| SR     | Sem resposta  |
| TCC    | Trabalho de Conclusão de Curso                                  |
| TIC    | Tecnologias da Informação e Comunicação                         |
| TDIC   | Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação                |
| TPACK  | <i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i>              |
| UDESC  | Universidade do Estado de Santa Catarina                        |
| UEM    | Universidade Estadual de Maringá                                |
| UERJ   | Universidade do Estado do Rio de Janeiro                        |
| UERN   | Universidade do Estado do Rio Grande do Norte                   |
| UERR   | Universidade Estadual de Roraima                                |
| UFCE   | Universidade Federal do Ceará                                   |
| UFF    | Universidade Federal Fluminense                                 |
| UFGD   | Universidade Federal da Grande Dourados                         |
| UFMA   | Universidade Federal do Maranhão                                |
| UFMG   | Universidade Federal de Minas Gerais                            |
| UFMT   | Universidade Federal do Mato Grosso                             |
| UFOP   | Universidade Federal de Ouro Preto                              |
| UFPA   | Universidade Federal do Pará                                    |
| UFPE   | Universidade Federal de Pernambuco                              |
| UFPR   | Universidade Federal do Paraná                                  |
| UFRGS  | Universidade Federal do Rio Grande do Sul                       |
| UFRJ   | Universidade Federal do Rio de Janeiro                          |
| UFS    | Universidade Federal de Sergipe                                 |
| UFSC   | Universidade Federal de Santa Catarina                          |
| UFSCAR | Universidade Federal de São Carlos                              |
| UFSM   | Universidade Federal de Santa Maria                             |
| UFSP   | Universidade Federal de São Paulo                               |
| ULBRA  | Universidade Luterana do Brasil                                 |
| UMESP  | Universidade Metodista de São Paulo                             |

|            |  |
|------------|--|
| UNB        | Universidade de Brasília   |
| UNDIME     | União Nacional dos Dirigentes Municipais                         |
| UNEMAT     | Universidade do Estado do Mato Grosso                            |
| UNESP      | Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho           |
| UNICAMP    | Universidade Estadual de Campinas                                |
| UNICENTRO  | Universidade Estadual do Centro Oeste                            |
| UNICESUMAR | Centro Universitário de Maringá                                  |
| UNIFOA     | Centro Universitário de Volta Redonda                            |
| UNIJUÍ     | Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul |
| UNIMES     | Universidade Metropolitana de Santos                             |
| UNINTER    | Centro Universitário Internacional                               |
| UNISA      | Universidade de Santo Amaro                                      |
| UNIT       | Universidade Tiradentes  |
| UNOPAR     | Universidade do Norte do Paraná                                  |
| UP         | Universidade Positivo  |
| UPE        | Universidade de Pernambuco                                       |
| UPF        | Universidade de Passo Fundo                                      |
| UPM        | Universidade Presbiteriana Mackenzie                             |
| URI        | Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões    |
| URL        | <i>Uniform Resource Locator</i>                                  |
| USCS       | Universidade Municipal de São Caetano do Sul                     |
| USJT       | Universidade São Judas Tadeu                                     |
| USP        | Universidade de São Paulo  |
| UTFPR      | Universidade Tecnológica Federal do Paraná                       |
| VHS        | <i>Video Home System</i>   |

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1. CAPÍTULO INTRODUTÓRIO: OS PRIMEIROS PASSOS .....   | 17 |
| 1.1 Os caminhos da investigação: o encontro com o objeto de estudo .....                    | 21 |
| 1.2 O estado do conhecimento acerca do Ensino Híbrido na Educação Matemática .....          | 25 |
| 1.2.1 Análise quantitativa: os trabalhos produzidos em universidades brasileiras .....      | 25 |
| 1.2.2 Análise qualitativa: a metassíntese das investigações .....                           | 35 |
| 2. O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA SOB O PARADIGMA DA COMPLEXIDADE .....            | 44 |
| 2.1 A importância da Matemática na vida social e acadêmica .....                            | 44 |
| 2.2 As regulações sobre o ensino de Matemática no Brasil .....                              | 47 |
| 2.3 A Matemática curricular e suas relações com o paradigma da complexidade .....           | 50 |
| 3. A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O SEU CONTEXTO NO ENSINO MÉDIO .....                             | 56 |
| 3.1 A Matemática em perspectiva histórica .....   | 56 |
| 3.2 O ensino e a aprendizagem da Matemática na atualidade .....                             | 58 |
| 3.3 Concepções acerca das metodologias ativas na Educação Matemática .....                  | 61 |
| 3.4 As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na aprendizagem da Matemática ..... | 67 |
| 3.5 O Ensino Híbrido e a Matemática .....   | 70 |
| 4. O CONTEXTO DA PESQUISA: MÉTODO DE ANÁLISE E CAMINHOS INVESTIGADOS .....                  | 75 |
| 4.1 Por que pesquisar em educação? .....  | 75 |
| 4.2 Sobre o método .....  | 76 |
| 4.3 Elementos relevantes acerca do contexto pesquisado .....                                | 79 |
| 4.4 Sobre a população investigada .....   | 81 |
| 4.5 Dados resultantes da pesquisa .....   | 84 |
| 4.5.1 Professores e gestores entrevistados .....  | 84 |
| 4.4.2 Identificação da população discente .....   | 86 |
| 4.6 Sobre o contexto escolar em meio a pandemia de Covid-19 .....                           | 90 |

|  |     |
|--|-----|
| 4.7 Sobre as categorias de análise.....  | 92  |
| 4.7.1 As falas e os sentidos do uso (ou não) das TDIC .....  | 93  |
| 4.7.2 Entre os silêncios e as percepções acerca do uso das Metodologias Ativas no contexto escolar .....   | 98  |
| 4.7.3 Os caminhos possíveis a partir de novas práticas e métodos de ensino e aprendizagem .....  | 106 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....  | 113 |
| 5.1 Novas perguntas e os caminhos para trabalhos futuros .....   | 119 |
| REFERÊNCIAS.....   | 120 |
| APÊNDICES.....   | 127 |
| APÊNDICE I - Questionário a ser aplicado com sujeitos discentes no Primeiro Ano do Ensino Médio .....  | 127 |
| APÊNDICE II – Entrevista semi-estruturada a ser aplicada em sujeitos docentes de Matemática do Primeiro Ano do Ensino Médio .....                | 129 |
| APÊNDICE III – Entrevista semi-estruturada a ser aplicada em sujeitos gestores envolvidos com o Primeiro Ano do Ensino Médio .....               | 130 |
| APÊNDICE IV – Termo de consentimento livre e esclarecido aos sujeitos (alunos, professores e gestores da instituição de ensino) da pesquisa..... | 131 |
| APÊNDICE V – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) responsável participantes de 7 anos a menores de 18 anos .....                    | 134 |
| APÊNDICE VI – Termo de assentimento participantes de 7 anos a menores de 18 anos .....   | 137 |
| APÊNDICE VII – Termo de autorização .....  | 139 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| <b>Gráfico 1:</b> Resultados para "ensino híbrido".....  | 26 |
| <b>Gráfico 2:</b> Pesquisas por Estado para “ensino híbrido” (em %) .....                        | 28 |
| <b>Gráfico 3:</b> Pesquisas por universidade para “ensino híbrido”.....                          | 29 |
| <b>Gráfico 4:</b> Nível de ensino para "ensino híbrido" (em %) .....                             | 30 |
| <b>Gráfico 5:</b> Resultados para "educação híbrida".....  | 30 |
| <b>Gráfico 6:</b> Pesquisas por Estado para “educação híbrida” (em %) .....                      | 31 |
| <b>Gráfico 7:</b> Pesquisas por universidade para “educação híbrida”.....                        | 32 |
| <b>Gráfico 8:</b> Nível de ensino para "educação híbrida" (em %) .....                           | 32 |
| <b>Gráfico 9:</b> Resultados para "aprendizagem híbrida" .....                                   | 33 |
| <b>Gráfico 10:</b> Pesquisas por Estado para “aprendizagem híbrida” (em %) .....                 | 33 |
| <b>Gráfico 11:</b> Pesquisas publicadas por universidade para “aprendizagem híbrida”...          | 34 |
| <b>Gráfico 12:</b> Nível de ensino para "aprendizagem híbrida" (em %) .....                      | 34 |
| <b>Gráfico 13:</b> Quantidade de alunos no Ensino Médio, ano letivo de 2020.....                 | 78 |
| <b>Gráfico 14:</b> Cargo/ocupação dos entrevistados (em %).....                                  | 81 |
| <b>Gráfico 15:</b> Sexo referente ao universo de alunos pesquisados (em %).....                  | 82 |
| <b>Gráfico 16:</b> Formação Superior docente (em %).....   | 85 |
| <b>Gráfico 17:</b> Tempo de atuação profissional (em anos).....                                  | 85 |
| <b>Gráfico 18:</b> Tempo destinado às atividades (em %).....                                     | 86 |
| <b>Gráfico 19:</b> Escola em que cursou o Ensino Fundamental (em %).....                         | 87 |
| <b>Gráfico 20:</b> Grau de dificuldade com a Matemática (em %).....                              | 87 |
| <b>Gráfico 21:</b> Desempenho primeiros anos do Ensino Médio na Matemática (SAERS/2016).....     | 88 |
| <b>Gráfico 22:</b> Desempenho primeiros anos do Ensino Médio na Matemática (SAERS/2018).....     | 89 |
| <b>Gráfico 23:</b> Conteúdos em que os estudantes apresentaram maior dificuldade (em %) .....    | 90 |
| <b>Gráfico 24:</b> Materiais utilizados para organização/planejamento de atividades (em %) ..... | 94 |
| <b>Gráfico 25:</b> Materiais utilizados para o estudo da Matemática (em %) .....                 | 94 |
| <b>Gráfico 26:</b> TDIC utilizadas por gestores e professores (em %) .....                       | 95 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Gráfico 27:</b> TDIC adotadas para acompanhamento dos conteúdos da Matemática (em %) | 96  |
| <b>Gráfico 28:</b> Adoção e estímulo ao uso de Metodologias Ativas (em %)               | 99  |
| <b>Gráfico 29:</b> Metodologias Ativas adotadas pelos professores (em %)                | 100 |
| <b>Gráfico 30:</b> Adoção e estímulo ao Ensino Híbrido (em %)                           | 102 |
| <b>Gráfico 31:</b> Locais na internet buscados pelos alunos (em %)                      | 103 |
| <b>Gráfico 32:</b> A Matemática conectada com as demais disciplinas (em %)              | 107 |
| <b>Gráfico 33:</b> A Matemática e a sua relação com as demais disciplinas (em %)        | 108 |
| <b>Gráfico 34:</b> Promoção de formação continuada (comparativo Escola/CRE)             | 110 |

## LISTA DE TABELAS

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabela 1:</b> Universidades brasileiras pesquisadas .....                                 | 26  |
| <b>Tabela 2:</b> Análise qualitativa das investigações.....                                  | 36  |
| <b>Tabela 3:</b> Questões norteadoras para as entrevistas de gestores e professores .....    | 81  |
| <b>Tabela 4:</b> Questões aplicadas ao universo discente.....                                | 83  |
| <b>Tabela 5:</b> Comparativo de respostas acerca dos materiais utilizados .....              | 95  |
| <b>Tabela 6:</b> Comparativo de respostas sobre a adoção de TDIC .....                       | 97  |
| <b>Tabela 7:</b> Comparativo de respostas sobre o uso de Metodologias Ativas na escola ..... | 101 |
| <b>Tabela 8:</b> Comparativo de respostas sobre a prática de Ensino Híbrido .....            | 105 |
| <b>Tabela 9:</b> Mudanças nas práticas com o uso de Metodologias Ativas e TDIC .....         | 109 |
| <b>Tabela 10:</b> Dificuldades encontradas com o uso das TDIC .....                          | 111 |

## 1. CAPÍTULO INTRODUTÓRIO: OS PRIMEIROS PASSOS

Este estudo tem a função de descrever o caminho percorrido durante uma investigação, fruto da linha Processos Educativos, Linguagens e Tecnologias e desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação (Mestrado em Educação) da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/FW).

O nosso objetivo é realizar uma pesquisa sobre a Educação Matemática no Ensino Médio, compreendendo o uso de metodologias que potencializam a aprendizagem. Já como objetivos específicos, destacamos a importância em:

- \* Compreender como a Matemática pode ser aprendida com significado ao aluno;
- \* Relacionar a Teoria da Complexidade no ensino da Matemática sob o olhar docente;
- \* Entender os desafios docentes presentes no ensino e na aprendizagem da Matemática em uma escola pública do Rio Grande do Sul.

É necessário, também, buscarmos na historicidade alguns aspectos que denotam o desejo de investigar o ensino e a aprendizagem da Matemática na Educação Básica, o qual, surgiu enquanto aluna de minha segunda graduação através de uma Licenciatura em Matemática, e, durante a regência em turmas do primeiro ano do Ensino Médio, ainda no ano de 2016 na escola pública em que atuo.

Por meio de diálogos construídos com colegas de trabalho, através de observações ante o comportamento dos estudantes em sala de aula, e, posteriormente, com o resultado de avaliações internas (testes, provas, trabalhos em grupo, solução de problemas etc.) e avaliações externas (Sistema de Avaliação Escolar do RS, Exame Nacional do Ensino Médio etc.), percebi que era premente a necessidade de inovarmos a sala de aula, haja vista que, na contemporaneidade possuímos um grande arsenal de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), capazes de suprirem algumas dificuldades discentes que se mantêm recorrentes a cada ano letivo.

Durante o aprofundamento epistemológico, necessário a ação docente na disciplina de Matemática, deparei-me com alguns vídeos do *YouTube* que ofereciam

um importante aporte teórico matemático aos alunos da Educação Básica e Superior, e, conseqüentemente, auxiliaram-me significativamente no momento em que eu precisava lançar mão de conceitos, cálculos, enfim, uma base de conhecimento igualmente necessária à minha caminhada acadêmica.

A partir dessas interações, foi possível fazer uso de uma plataforma de estudos para a Matemática e Física<sup>1</sup>, que, através de uma parceria estabelecida ainda em 2017 com o mantenedor do canal e idealizador do *site*<sup>2</sup>, conseguimos dispor de tal ferramenta para uma ação metodológica, cuja finalidade foi apoiar a ação dos professores em sala de aula.

Nesse sentido, vale a nossa intenção em pesquisar um universo de usuários, incluindo alunos, professores, coordenadores pedagógicos e gestores, que, dentro do contexto escolar, buscam novas formas de ensinar e de aprender Matemática, principalmente, quando amparados com instrumental capaz de favorecer a aprendizagem.

Com este intuito, o estudo está organizado com a seguinte estruturação: o **capítulo 1**, intitulado “Capítulo introdutório: os primeiros passos”, além de apresentar a caminhada da mestranda rumo à pesquisa científica, indica os principais achados acerca do estado do conhecimento em conexão com o objeto de pesquisa, que nesse caso, é o Ensino Híbrido na Educação Matemática.

O **capítulo 2**, denominado “O ensino e a aprendizagem da Matemática sob o paradigma da complexidade”, aborda uma reflexão sobre a importância da Matemática na vida social e acadêmica, entendendo que esta, para além de sua finalidade enquanto disciplina da matriz curricular, é essencial na solução dos problemas cotidianos. Também, apontamos as diretrizes e parâmetros que organizam o ensino e a aprendizagem da Matemática no Brasil e finalizamos o mesmo propondo uma relação entre a Matemática curricular e o paradigma da complexidade, defendido por Edgar Morin.

O **capítulo 3**, chamado “A Educação Matemática e o seu contexto no Ensino Médio”, em um primeiro momento, traz uma perspectiva histórica sobre a Matemática. Em seguida, reflete sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática na escola atual. Neste capítulo, também trabalhamos com algumas concepções acerca das

---

<sup>1</sup> O endereço da plataforma é: [www.professorferretto.com.br](http://www.professorferretto.com.br); de 2017 a 2019, os alunos que cursaram o primeiro ano do Ensino Médio, puderam acessá-la de forma gratuita.

<sup>2</sup> Professor licenciado em Matemática, Daniel Ferretto.

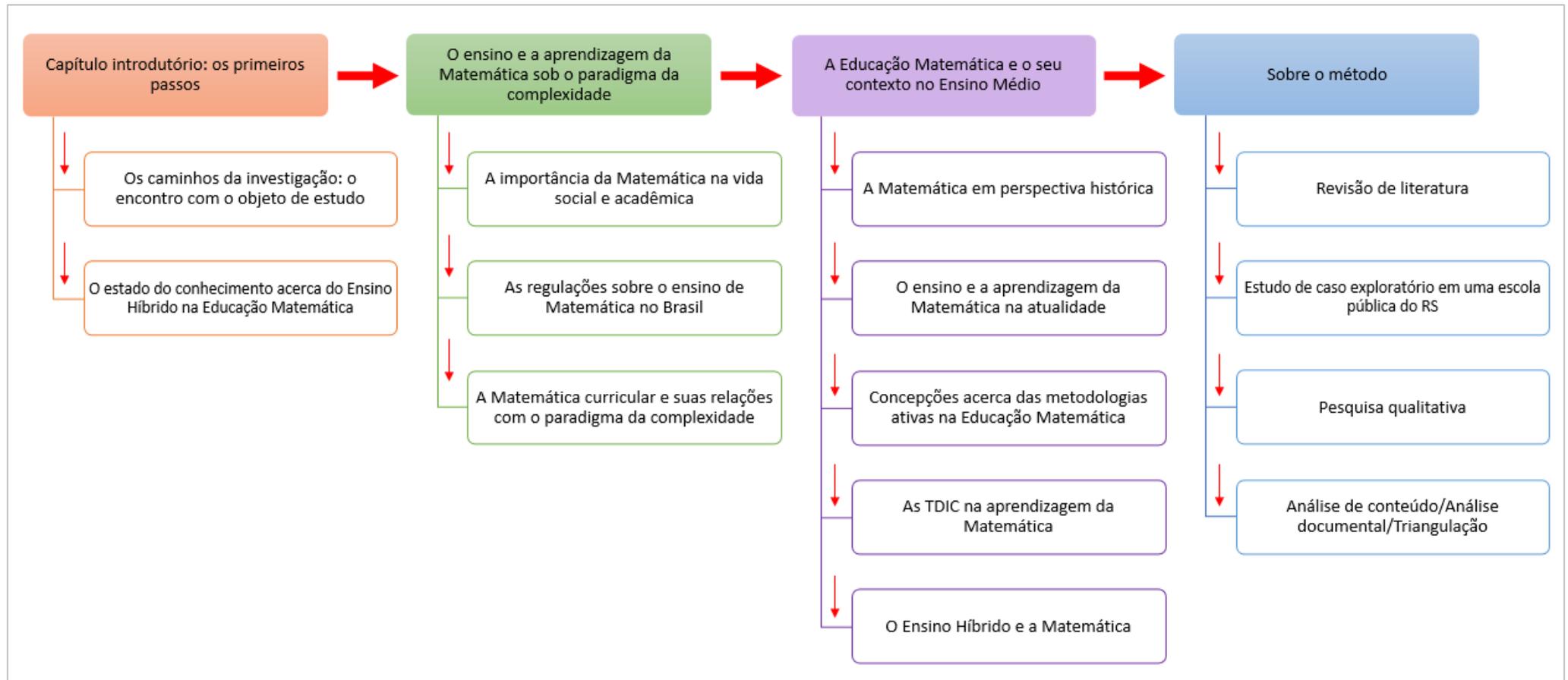
metodologias ativas na Educação Matemática, e finalizamos com a conexão entre as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), o Ensino Híbrido e a aprendizagem da Matemática.

Com o **capítulo 4**, cuja nomenclatura é “O contexto da pesquisa: métodos de análise e caminhos investigados”, encerramos essa proposta e, descrevemos detalhadamente a metodologia aplicada durante esta dissertação de Mestrado, a qual foi desenvolvida seguindo um cronograma. Vale também ressaltarmos que, nesta parte do texto, apontamos as principais técnicas para coleta e análise de dados, ressaltando, inclusive, a ferramenta utilizada para a organização do que foi coletado.

Finalizamos esta investigação com as considerações finais, a qual, além de revisitar cada capítulo, observa os principais achados e sugere trabalhos futuros, para em seguida, apresentarmos as referências e anexos.

Buscando ilustrar os caminhos deste estudo, apresentamos o infográfico (**Figura 1**) a seguir. Aqui, foi importante formatá-lo na página seguinte, isso porque o modo *layout* de página em paisagem colaborou pela melhor visualização das informações.

**Figura 1:** Mapa da estrutura teórica à dissertação de Mestrado (PPGEDU/URI-FW)



**Fonte:** A autora, 2019.

### **1.1 Os caminhos da investigação: o encontro com o objeto de estudo**

Realizar um confronto com a memória, solicitando vivências quando aluna da Educação Básica, antes de tudo, traduz-se em um grande desafio, simplesmente pelo fato de que essas experiências aconteceram no final da década de 1980 e início da década de 1990. Ou seja, passaram-se 30 anos desde então. E, em todo esse tempo, obtive novas experiências, como aluna da graduação, como aluna de pós-graduação, como professora da Educação Básica, e nessa diversidade de sensações, nada é mais instigante do que a minha constante busca por aperfeiçoamento e aprofundamento didático-metodológico, e, que estes, por sua vez, sejam capazes de me fazer romper as inúmeras barreiras contemporâneas existentes entre docentes e discentes.

Entrar por esse pequeno “túnel do tempo” me traz à tona várias lembranças, boas e ruins, e, que permearam minha formação futura, lentamente desenhada durante os anos do Ensino Médio (2º grau científico da época). Nesse cenário, a atuação dos professores foi crucial para que o propósito de me tornar uma profissional obstinada, capaz de lutar pela independência financeira, do sonho virasse uma realidade.

Cursei toda a Educação Básica em escolas públicas estaduais. Naquele tempo, a Educação Infantil era reconhecida como Jardim da Infância. Durante esse período, as diretrizes educacionais vigoravam segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 5.692/1971, portanto, anterior à que seguimos hoje.

Algumas diferenças são marcantes, em especial, quando comparo a educação contemporânea com a educação de 20 ou 30 anos atrás e neste momento, é oportuno pontuá-las. A atuação de professores, alunos, pais e equipe diretiva, por exemplo, diferem-se notadamente, se eu os relacionar com aqueles das décadas de 1980 e 1990.

Neste momento, muitos de meus professores vagam pela minha mente consciente, e vários de seus conteúdos desenharam-se pelo meu quadro-negro imaginário. Presenciei bons e maus momentos na sala de aula, conquistei vitórias e sofri derrotas, mas antes de tudo, obtive acesso ao conhecimento.

Três professoras foram determinantes para o encaminhamento de minha formação superior: a professora de Matemática, a professora de Língua Portuguesa, e a professora de Física, todas do Ensino Médio. Recordo que elas tinham uma postura didático-metodológica que “combinava” com o conteúdo trabalhado em sala

de aula. Ou seja, por mais que a disciplina fosse em alguns momentos “tediosa” e em outros “angustiante”, essas pessoas foram plenamente capazes de transformá-la em algo bom de vivenciar.

A maioria dos meus mestres dessa época já se aposentaram. Outros já não estão mais nessa vida e alguns tive o prazer de tê-los como colega. E isso, sem dúvida, fortalece laços de amizade e respeito, os quais foram determinantes na construção de minha prática profissional.

Uma das disciplinas que mais preocupava pais, alunos e professores foi a Matemática. Munida de temas abstratos, com pouca (ou nenhuma) ação didática mais voltada para a compreensão dos alunos (e suas características heterogêneas), muitos dos conteúdos eram complexos de serem absorvidos *a priori*. Nesse sentido, em certos momentos, “estudos paralelos sob tutoria” foram necessários para, que as frações fossem entendidas, a trigonometria percebida e a geometria compreendida.

Diante disso, digo que a minha mãe sempre foi a grande coadjuvante de minha formação, isso significa que a sua presença foi uma constante na escola; o olhar criterioso que tinha para meu desempenho; a sua “eterna mania” de verificar os meus cadernos (e minhas notas), certamente, ajudaram-me a traçar um caminho nessa constante busca pelo conhecimento.

Mas o que eu pretendo dizer com isso? Que os pais são o grande diferencial na aprendizagem de seus filhos. A escola e os professores não serão capazes de suprirem sozinhos a carência educacional de tantos alunos. A família pode fazer parte da comunidade escolar, pois, a atuação dela poderá ajudar a melhorar a qualidade do nosso atual contexto educacional.

Foi ainda no Ensino Fundamental que alguns conteúdos da Matemática me deixavam insegura. As frações, por exemplo, causaram-me grandes momentos de angústia, de incerteza e a ajuda extracurricular foi essencial para que essa barreira pudesse, enfim, ter sido transposta. Já no Ensino Médio, a trigonometria, também, foi um empecilho, pois, pode-se dizer que naquela época, os professores ainda não se preocupavam tanto com as grandes diferenças de assimilação de conteúdos existentes entre alunos da mesma classe.

Nesse sentido, quando reflito sobre avanços e retrocessos, busco direcionar um olhar para as metodologias em voga. Assim, percebo que o uso do computador, a utilização de jogos, a ambiência de certas práticas no ensino da Matemática, representam um grande avanço em relação ao passado, e, por sua vez, caracterizam

a percepção de que existe diferentes modos ou maneiras de compreender os conteúdos.

O Século XXI, principalmente nessa segunda década, desponta um aluno completamente diferente daquela geração que presenciei (e da qual fiz parte). Intitulados de “nativos digitais”<sup>3</sup>, esses adolescentes vivem sob a cadência, cada vez mais ritmada dos “gadgets”, cujo poder comunicativo é algo jamais visto em toda história humana. No entanto, ao mesmo tempo em que temos jovens plugados, conectados, *on-line*, observo cabeças “mais rasas”, com pouco potencial reflexivo e com menos capacidade de concentração. Há muita informação, mas pouco conhecimento.

O início da minha formação superior se deu ainda em 1997, quando concluí a primeira graduação, um Bacharelado em Informática cursado na Universidade Regional do Noroeste do Estado (UNIJUÍ), em Ijuí, RS, cujos temas do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foram: “Projeto para Informatização Escolar”, defendido em julho de 1997 e “Sistemas de Informatizações Escolares do Estado”, concluído em novembro de 1997, ambos sob orientação do professor Reneo Prediger, Mestre em Computação pela UFRGS e hoje, doutorando em Desenvolvimento Regional na UNIJUÍ.

Aproximadamente vinte anos depois, ou seja, em 2018, também finalizei uma Licenciatura em Matemática na modalidade à distância (EaD), cursada no Centro Universitário Internacional (UNINTER), polo Palmeira das Missões, RS. O tema do TCC foi “O Contexto Inicial do Ensino Médio: Práticas com Cálculos e Operações com Números Relativos”, sob orientação da professora doutora Luana Priscila Wunsch, tornando-se, portanto, o estopim para a necessidade de pesquisar o tema desta dissertação.

Tal pesquisa resultou em um projeto, cuja linha de ação foi o primeiro ano do Ensino Médio, na disciplina de Matemática, que em 2017, atendeu cerca de 150 alunos em uma escola pública estadual, em Palmeira das Missões, RS. Em 2018, ele foi ampliado para 4.900 alunos, aproximadamente, de escolas públicas, sob a

---

<sup>3</sup> Palfrey e Gasser definem **nativos digitais** como aquelas pessoas que “nasceram depois da década de 1980, quando as tecnologias digitais, como a *Usenet* e os *Bulletin Board System*, chegaram *on-line*”. Estes, conforme os autores, possuem acesso e várias habilidades no uso de tais tecnologias (PALFREY; GASSER, 2011, p. 11).

jurisdição de duas coordenadorias regionais de educação no Estado do Rio Grande do Sul.

Nesse sentido, diante de tais acontecimentos e experiências, posso dizer com autoria, que a combinação da Informática com a Matemática está rendendo bons frutos, principalmente em relação à linha de pesquisa “Processos Educativos, Linguagens e Tecnologias” que estou investigando, e ao “Grupo de Pesquisa em Educação e Tecnologias” do qual faço parte.

Em 2003, cursei uma pós-graduação em Informática Aplicada à Educação, realizada na Universidade de Passo Fundo (UPF), campus Palmeira das Missões, RS, cuja monografia foi “A Informática para Iniciantes: Dificuldades enfrentadas frente às Novas Tecnologias”, sob a orientação do professor doutor Adriano Canabarro Teixeira. Logo após esse curso, já iniciei outro, sendo que um ano depois, isto é, em 2004, igualmente concluí uma outra pós-graduação intitulada Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes para Disciplinas do Currículo da Educação Profissional em Nível Médio – Habilitação: Informática, também na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ).

Ao invés do Trabalho de Conclusão de Curso, tive que escrever um relatório de estágio, trabalhando em sala de aula a habilitação escolhida, que no meu caso, o tema foi “Introdução à Informática”, sob orientação do professor Severino Batista Verza, Mestre em Educação e Trabalho pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Este último dado, por sinal, preparou-me para a regência de classe, na Educação Profissional (Curso Técnico em Informática) do Colégio Estadual Três Mártires, em Palmeira das Missões/RS, no qual atuo desde 2010.

No final de 2018, também finalizei uma pós-graduação à distância, em Didática da Matemática, igualmente cursada no Centro Universitário Internacional (UNINTER), polo Palmeira das Missões, RS, na qual aprofundei temas como teorias de aprendizagem, avaliação, dificuldades de aprendizagem, educação inclusiva, entre outros. Esse curso culminou com a confecção de um artigo científico intitulado “As ferramentas *on-line* e o construir o pensamento matemático”, sob orientação do professor Eliandro José Padilha.

## 1.2 O estado do conhecimento acerca do Ensino Híbrido na Educação Matemática

O presente estudo, através do estado do conhecimento, visualiza o que está sendo produzido no Brasil, acerca do Ensino Híbrido no ensino e na aprendizagem da Matemática.

Salientamos que, tal terminologia gera opiniões divergentes entre os pesquisadores, pois, uma vez que utilizamos somente uma base de dados, alguns professores entendem que é mais conveniente chamar de “levantamento de produções acadêmicas”, ao invés de “estado do conhecimento” ou “estado da arte”.

Para isso, utilizamos como metodologia, uma análise bibliográfica, disponibilizando resultados quanti-qualitativos, a qual foi efetuada no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, durante os meses de novembro e dezembro de 2018, e janeiro de 2019.

Conforme Gil, “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2002, p. 44).

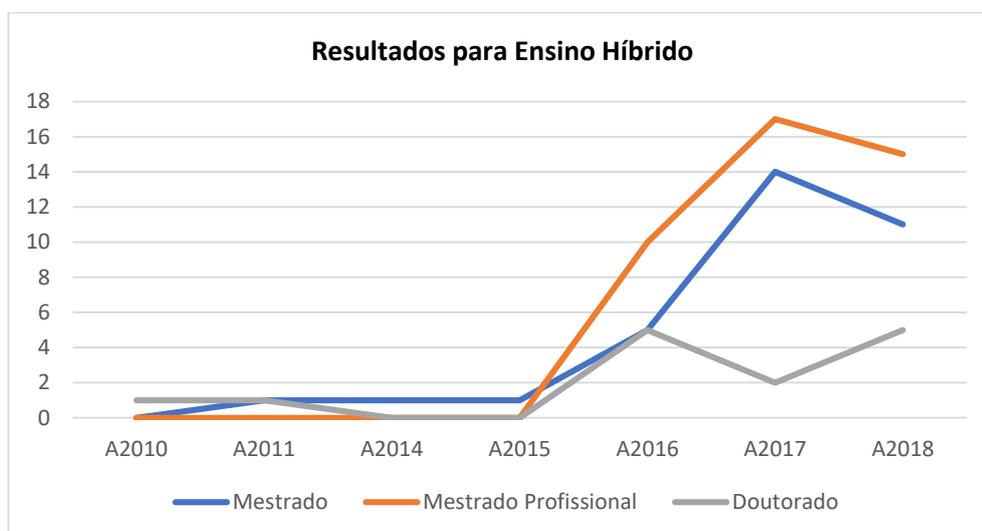
Para o acesso ao banco de dados, além da URL inserida em navegador para *internet* (*Google Chrome*), foram articulados seis descritores, isto é, “ensino híbrido”; “educação híbrida”; “aprendizagem híbrida”; “educação Matemática e ensino híbrido”; “ensino híbrido na educação Matemática” e “ensino híbrido na Matemática”.

As observações para análise quanti-qualitativa detiveram-se, basicamente, em informações como tipo de trabalho (Mestrado, Mestrado Profissional ou Doutorado); e o ano, que variou de 2010 à 2018, uma vez que, trata-se de um tema recente.

Optamos por não direcionar a área de conhecimento, pois, os dados resultantes limitariam, significativamente, a quantidade de títulos/teor considerados relevantes.

### 1.2.1 Análise quantitativa: os trabalhos produzidos em universidades brasileiras

Descrivendo a quantidade de trabalhos que retornaram da base de dados da CAPES, esclarecemos que, em relação ao primeiro descritor “ensino híbrido” (**Gráfico 1**), obtivemos acesso a 89 pesquisas, sendo que, 33 delas foram fruto de Mestrado, 42 de Mestrado Profissional e 14 de Doutorado.

**Gráfico 1:** Resultados para "ensino híbrido"

**Fonte:** A autora, 2018.

As datas variaram de 2010 (1 trabalho); 2011 (2 trabalhos); 2014 (1 trabalho); 2015 (1 trabalho); 2016 (20 trabalhos); 2017 (33 trabalhos) e 2018 (31 trabalhos); nestes dois últimos anos, podemos perceber o crescimento das temáticas.

As pesquisas foram desenvolvidas em variadas áreas do conhecimento e, originadas a partir de diversas instituições brasileiras (**Tabela 1**).

**Tabela 1:** Universidades brasileiras pesquisadas

| <b>Sigla</b> | <b>Universidade</b>   | <b>Estado</b> |
|--------------|---|---------------|
| CPII         | Colégio Pedro II  | RJ            |
| FPS          | Faculdade Pernambucana de Saúde                                       | PE            |
| FURB         | Universidade Regional de Blumenau                                     | SC            |
| FURG         | Universidade Federal de Rio Grande                                    | RS            |
| FUVATES      | Fundação Vale do Taquari de Educação e Desenvolvimento Social         | RS            |
| IFAM         | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas       | AM            |
| IFES         | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo | ES            |
| IFCE         | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará          | CE            |
| IFRS         | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense | RS            |
| IFSP         | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo      | SP            |
| PUCMG        | Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais                      | MG            |
| PUCPR        | Pontifícia Universidade Católica do Paraná                            | PR            |
| PUCSP        | Pontifícia Universidade Católica de São Paulo                         | SP            |
| UDESC        | Universidade do Estado de Santa Catarina                              | SC            |

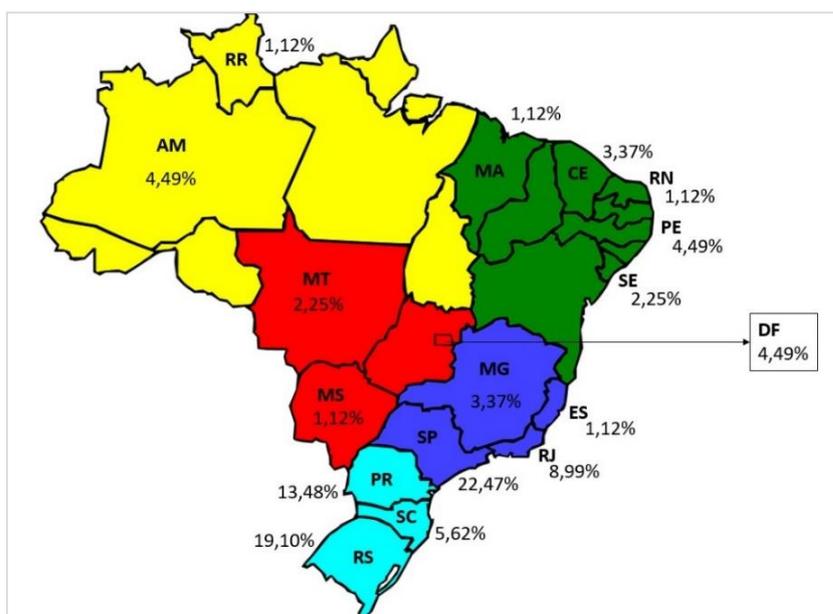
| <b>Sigla</b> | <b>Universidade</b>                                    | <b>Estado</b> |
|--------------|--|---------------|
| UEM          | Universidade Estadual de Maringá                       | PR            |
| UERJ         | Universidade do Estado do Rio de Janeiro               | RJ            |
| UERN         | Universidade do Estado do Rio Grande do Norte          | RN            |
| UERR         | Universidade Estadual de Roraima                       | RR            |
| UFCE         | Universidade Federal do Ceará                          | CE            |
| UFF          | Universidade Federal Fluminense                        | RJ            |
| UFGD         | Universidade Federal da Grande Dourados                | MS            |
| UFMA         | Universidade Federal do Maranhão                       | MA            |
| UFMG         | Universidade Federal de Minas Gerais                   | MG            |
| UFMT         | Universidade Federal do Mato Grosso                    | MT            |
| UFOP         | Universidade Federal de Ouro Preto                     | MG            |
| UFPE         | Universidade Federal de Pernambuco                     | PE            |
| UFPR         | Universidade Federal do Paraná                         | PR            |
| UFRGS        | Universidade Federal do Rio Grande do Sul              | RS            |
| UFRJ         | Universidade Federal do Rio de Janeiro                 | RJ            |
| UFS          | Universidade Federal de Sergipe                        | SE            |
| UFSC         | Universidade Federal de Santa Catarina                 | SC            |
| UFSM         | Universidade Federal de Santa Maria                    | RS            |
| UFSP         | Universidade Federal de São Paulo                      | SP            |
| ULBRA        | Universidade Luterana do Brasil                        | RS            |
| UMESP        | Universidade Metodista de São Paulo                    | SP            |
| UNB          | Universidade de Brasília                               | DF            |
| UNEMAT       | Universidade do Estado do Mato Grosso                  | MT            |
| UNESP        | Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho | SP            |
| UNICAMP      | Universidade Estadual de Campinas                      | SP            |
| UNICESUMAR   | Centro Universitário de Maringá                        | PR            |
| UNIFOA       | Centro Universitário de Volta Redonda                  | RJ            |
| UNIMES       | Universidade Metropolitana de Santos                   | SP            |
| UNINTER      | Centro Universitário Internacional                     | PR            |
| UNISA        | Universidade de Santo Amaro                            | PR            |
| UNIT         | Universidade de Tiradentes                             | SE            |
| UP           | Universidade Positivo                                  | PR            |
| UPE          | Universidade de Pernambuco                             | PE            |
| UPF          | Universidade de Passo Fundo                            | RS            |
| UPM          | Universidade Presbiteriana Mackenzie                   | SP            |
| URI          | Universidade Regional do Alto Uruguai e das Missões    | RS            |
| USCS         | Universidade Municipal de São Caetano do Sul           | SP            |
| USJT         | Universidade São Judas Tadeu                           | SP            |
| UTFPR        | Universidade Tecnológica Federal do Paraná             | PR            |

**Fonte:** A autora, 2018.

A partir desses dados, convencionamos filtrar o ano de 2010, 2011, e, assim, sucessivamente, até chegarmos a data máxima de 2018, quando houve as últimas publicações sobre o descritor “ensino híbrido”. Diante disso, foi possível desenvolver tabelas para observar quais estados e instituições do Brasil esses trabalhos foram defendidos. Portanto, a partir disso, chegamos aos **Gráficos 2 e 3**.

Em relação ao **Gráfico 2**, o qual filtrou os estados brasileiros, observamos que São Paulo foi o que mais publicou trabalhos para “ensino híbrido”, totalizando 20 pesquisas entre teses e dissertações, o que equivale a 22,47% do total de trabalhos apresentados. Logo depois, vem o Rio Grande do Sul, com 17 trabalhos (19,10%), seguido do Paraná, com 12 trabalhos (13,48%) e Rio de Janeiro, com 8 trabalhos (8,99% do total).

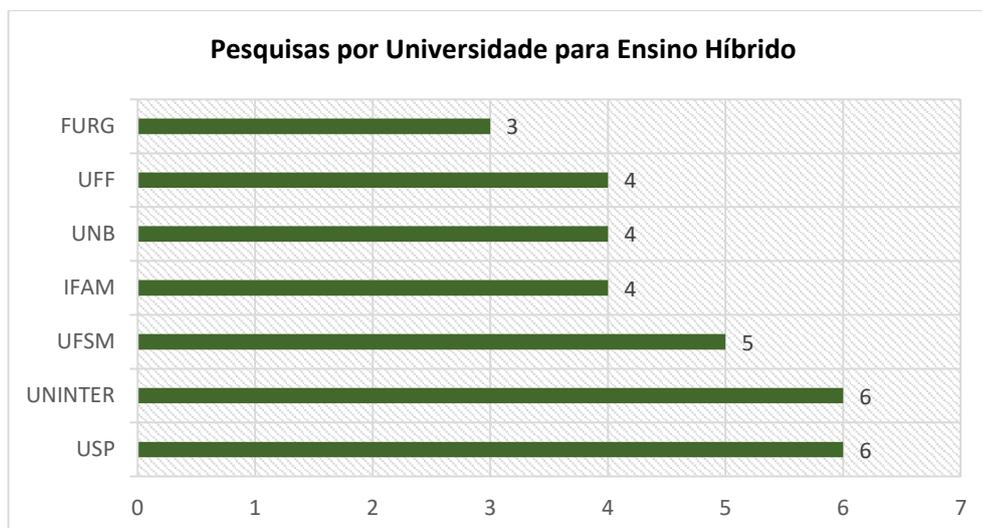
**Gráfico 2:** Pesquisas por Estado para “ensino híbrido” (em %)



**Fonte:** A autora, 2018.

Os outros estados (Rio Grande do Norte, Santa Catarina, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pernambuco, Maranhão, Amazonas, Ceará, Sergipe, Espírito Santo, Roraima), e Distrito Feral, juntos, somam 32 trabalhos, o que equivale a 64,04% do total de pesquisas defendidas.

Em relação às instituições (**Gráfico 3**), aparecem empatadas a USP (São Paulo) e UNINTER (Paraná), que, entre 2010 e 2018, defenderam 6 trabalhos cada uma, seguido da UFSM (Rio Grande do Sul), a qual foi sede de 5 pesquisas, e das também empatadas, UFF (Rio de Janeiro) com 4 pesquisas, IFAM (Amazonas) com 4 pesquisas, e UNB (DF) 4 pesquisas. A FURG (RS), aparece em último destaque, com 3 trabalhos.

**Gráfico 3:** Pesquisas por universidade para “ensino híbrido”

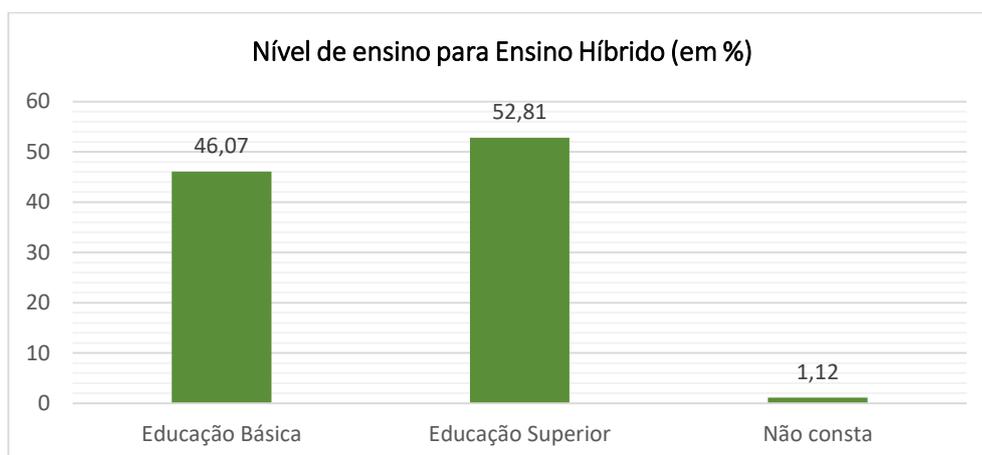
Fonte: A autora, 2018.

Outro dado relevante a ser observado, foi em relação ao nível de ensino em que a pesquisa se destinou. Para isso, foi criada uma coluna em uma tabela gerada a partir do *MS-Excel*, em que, pela análise do título e/ou resumo do trabalho defendido (**Gráfico 4**) foi possível identificá-los.

Esta, portanto, foi preenchida com as seguintes informações: novas tecnologias na Educação Básica (Ensino Fundamental; Ensino Médio; Educação Profissional e Educação de Jovens e Adultos) ou, novas tecnologias na Educação Superior (Ciências Exatas; Ciências Humanas; Ciências Sociais; Ciências da Saúde; Linguística, Letras e Artes; Ciências Jurídicas e Formação de Professores) e, por último um “não consta”, o que indicava trabalhos que foram gerados anteriormente a aplicação da plataforma Sucupira<sup>4</sup>.

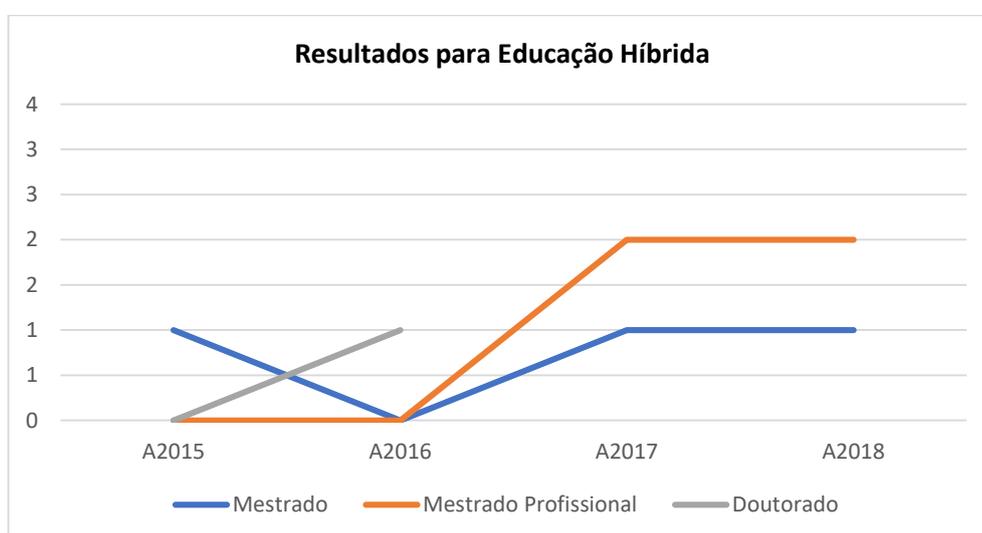
Quando observamos o **Gráfico 4**, percebemos que mais de 50% dessas investigações científicas foram destinadas à Educação Superior. Nos resultados qualitativos, descreveremos em mais detalhes a relevância destas informações.

<sup>4</sup> A plataforma Sucupira é a base de referência para o Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG). Está disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>.

**Gráfico 4:** Nível de ensino para "ensino híbrido" (em %)

**Fonte:** A autora, 2018.

Partimos agora, para os resultados sobre o segundo descritor escolhido: “educação híbrida”. Quando o inserimos na base de dados da CAPES, a plataforma retornou 11 pesquisas (**Gráfico 5**), sendo que, 3 delas são oriundas de programas de Mestrado, 4 de Mestrado Profissional e 4 de Doutorado.

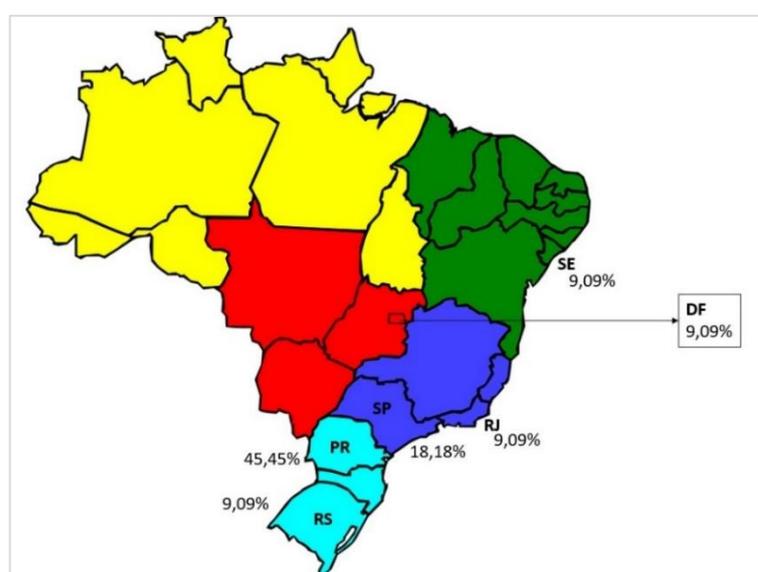
**Gráfico 5:** Resultados para "educação híbrida"

**Fonte:** A autora, 2018.

As instituições que ofertam tais programas, localizam-se no Paraná, Sergipe, Goiás, São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. As datas variaram de 2015 (1 trabalho); 2016 (1 trabalho); 2017 (3 trabalhos) e 2018 (6 trabalhos).

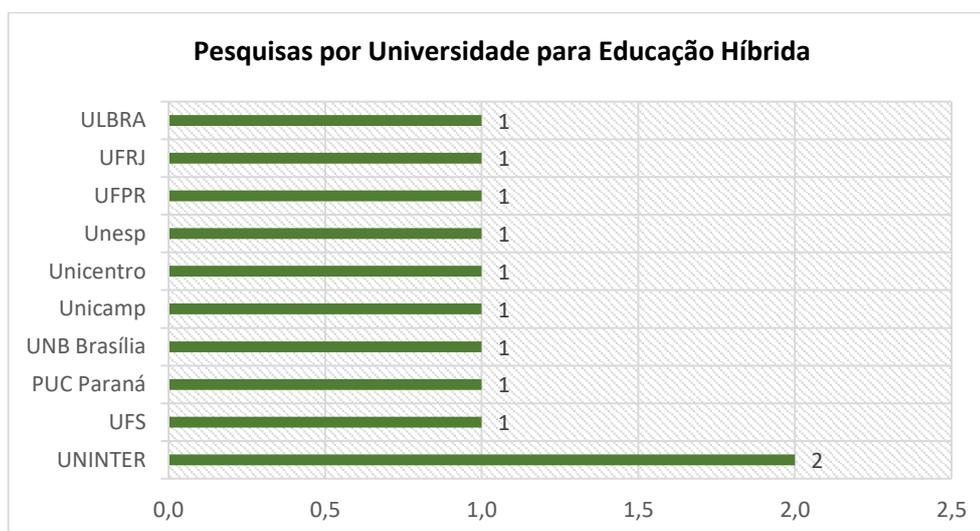
Após esse resultado inicial, igualmente optamos por aplicar o filtro data, o qual também nos possibilitou identificar os estados e as instituições origem (**Gráficos 6 e 7**) das pesquisas acadêmicas. Assim, para o descritor “educação híbrida”, o Paraná é o estado com o maior número de publicações (**Gráfico 6**), ou seja, foram 5 trabalhos ao longo dos anos mencionados acima, o que equivale a 45,45% do total de trabalhos apresentados, seguido de São Paulo, com 2 trabalhos ou 18,18% do total. Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Distrito Federal e Sergipe, ficam empatados com 9,09% do total de pesquisas (ou 1 trabalho cada).

**Gráfico 6:** Pesquisas por Estado para “educação híbrida” (em %)



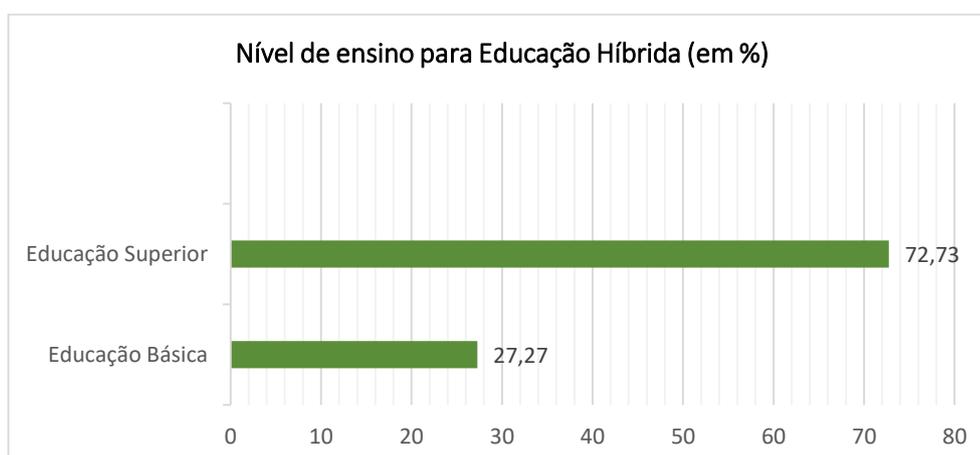
Fonte: A autora, 2018.

Em relação às instituições origem das pesquisas acadêmicas (**Gráfico 7**), a UNINTER (Paraná) aparece com o maior número de trabalhos (2 trabalhos), quando comparada com as outras instituições (UFS, PUCPR, UNB, UNICAMP, UNICENTRO, UNESP, UFPR, UFRJ e ULBRA), o que equivale a 18,18% do total (ou 1 trabalho cada).

**Gráfico 7:** Pesquisas por universidade para “educação híbrida”

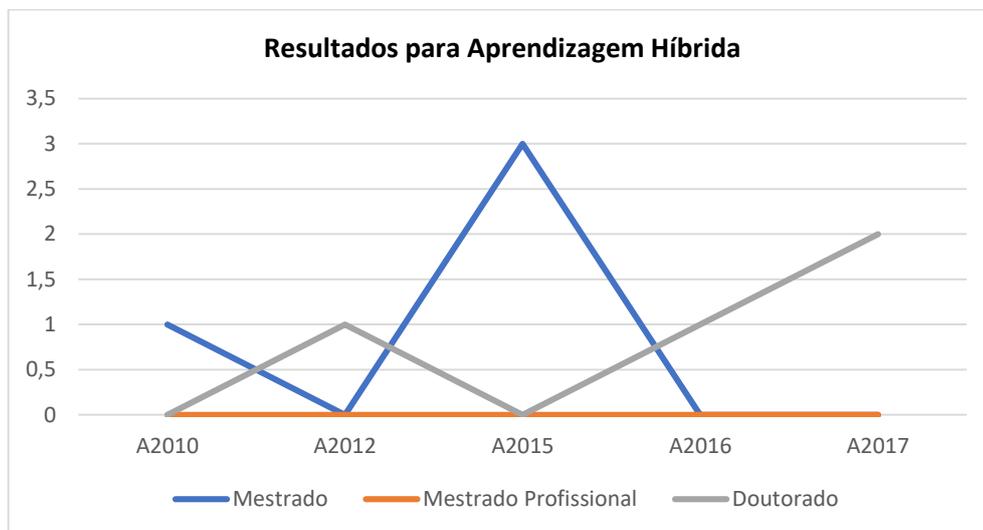
Fonte: A autora, 2018.

Em relação à área/nível de ensino sobre as pesquisas desenvolvidas para o descritor “educação híbrida” (**Gráfico 8**), também observamos que mais de 70% dos trabalhos estão voltados à Educação Superior.

**Gráfico 8:** Nível de ensino para "educação híbrida" (em %)

Fonte: A autora, 2018.

O terceiro descritor inserido na base de dados da CAPES foi “aprendizagem híbrida”. Para ele, a plataforma devolveu 8 resultados (**Gráfico 9**), os quais se distribuíram durante os anos de 2010 (1 trabalho); 2012 (1 trabalho); 2015 (3 trabalhos); 2016 (1 trabalho) e 2017 (2 trabalhos). Diante disso, cabe esclarecer que, 4 pesquisas são fruto de dissertações de Mestrado e 4 teses de Doutorado.

**Gráfico 9:** Resultados para "aprendizagem híbrida"

Fonte: A autora, 2018.

Assim como os outros descritores anteriores, posteriormente filtramos por data (**Gráficos 10 e 11**), na intenção de identificar os estados e as instituições origem das pesquisas.

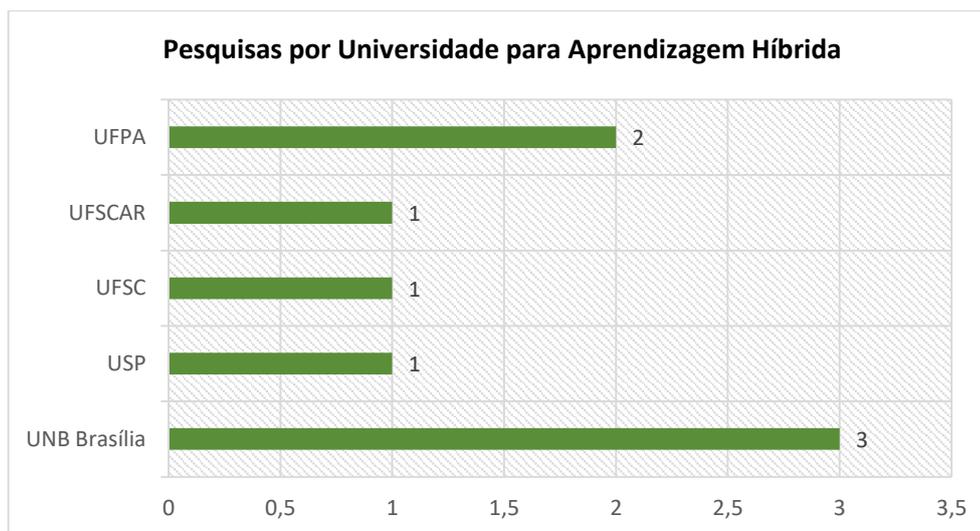
Portanto, com base nos dados encontrados (**Gráfico 10**), observamos que o Distrito Federal, destaca-se em número de pesquisas quando comparado com os outros estados, para o descritor "aprendizagem híbrida", com 3 trabalhos, o que é equivalente a 37,50% do total, seguido de São Paulo, com 2 trabalhos (25%).

**Gráfico 10:** Pesquisas por Estado para "aprendizagem híbrida" (em %)

Fonte: A autora, 2018.

Os demais estados (Santa Catarina, Pernambuco e Pará) ficam empatados com 1 trabalho cada (12,50%). Já em relação as instituições (**Gráfico 11**), a Universidade de Brasília (DF) aparece com o maior número de trabalhos, ou seja, 3 pesquisas defendidas, o que equivale a 42,86% e o restante (UFSC, UFPA, UFSCAR e USP), ficam empatadas com um trabalho cada.

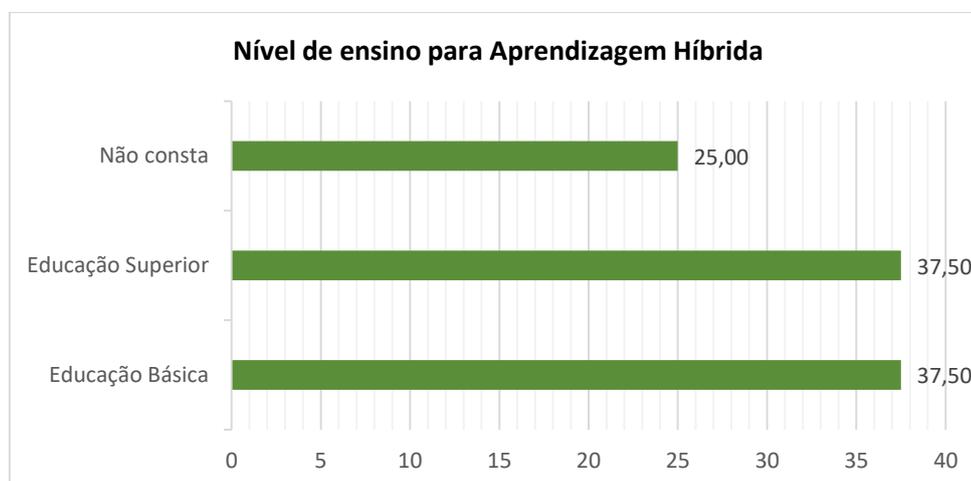
**Gráfico 11:** Pesquisas publicadas por universidade para “aprendizagem híbrida”



Fonte: A autora, 2018.

Quando verificamos o nível de ensino para “aprendizagem híbrida” (**Gráfico 12**), constatamos que, as pesquisas destinadas à Educação Básica e Educação Superior ficam empatadas em 37,50%.

**Gráfico 12:** Nível de ensino para "aprendizagem híbrida" (em %)



Fonte: A autora, 2018.

Os demais descritores “educação Matemática e ensino híbrido”; “ensino híbrido na educação Matemática” e “ensino híbrido na Matemática” retornaram zero resultados em trabalhos acadêmicos para Mestrado, Mestrado Profissional e Doutorado.

### 1.2.2 Análise qualitativa: a metassíntese das investigações

Agora, partimos para uma análise qualitativa dos dados (**Quadro 1**)<sup>5</sup>, pois, realizamos um olhar acurado (metassíntese) para o que foi pesquisado/aprofundado em relação aos descritores, que resultaram em teses e dissertações defendidas em diversas instituições brasileiras (como já apontado anteriormente), e que podem estar relacionadas com a nossa proposta de investigação.

Conforme nos esclarecem Alencar e Almouloud (2017), a metassíntese qualitativa é uma modalidade de pesquisa bibliográfica que executa revisões sistemáticas, com vistas à “colaborar para a busca e definição de alguns aspectos da área de investigação”. Para isso, ela favorece a identificação de “possíveis melhorias que podem ser efetuadas nas teorias, nas metodologias e nas tendências [...], observando ainda quais aspectos necessitam ser abordados e aprofundados”. Portanto, com o objetivo de “mapear” tudo o que é produzido de conhecimento científico em diversos lugares do mundo, as revisões sistemáticas “vêm sendo realizadas nos últimos anos por diferentes áreas [...]” (ALENCAR; ALMOULOU, 2017, p. 1).

Matheus (2009) observa que, a metassíntese qualitativa deve compreender seis etapas, a saber:

1. Identificar o interesse intelectual e qual o objetivo da pesquisa.
2. Decidir o que é relevante aos interesses e, conseqüentemente, os critérios iniciais de inclusão dos estudos.
3. Os estudos precisam ser lidos e relidos para analisar as metáforas e as interpretações relevantes, elaborando resumos de forma a tornar os resultados mais acessíveis e organizados para o revisor/pesquisador.
4. Determinar como os estudos estão relacionados.
5. Elaborar novas afirmações, mais concisas e amplas que correspondam ao conteúdo do conjunto dos resultados.
6. Elaborar a nova explicação de forma que seja equivalente a todos os estudos pesquisados (MATHEUS, 2009, p. 545).

---

<sup>5</sup> Em virtude do grande número de pesquisas que nos foi relevante, convencionamos desenvolver uma tabela em *layout* paisagem, por isso ela está em uma seção e página separada nessa formatação textual.

**Tabela 2:** Análise qualitativa das investigações

| Título  | Autoria                          | Ano  | Palavras-chave  | Programa   | Instituição |
|---|----------------------------------|------|---|--|-------------|
| A plataforma <i>Khan Academy</i> como auxílio ao ensino híbrido em Matemática: um relato de experiência   | Paulo Marcos Hollweg Correa      | 2016 | <i>Kahn Academy</i> , Ensino Híbrido, aprendizagem, ensino personalizado e educação matemática                        | Mestrado Profissional em Matemática                        | FURG        |
| Números Racionais e suas representações com base no Ensino Híbrido  | Manuela de Aviz Schulz           | 2017 | Anos finais, números racionais, ensino híbrido e semiótica  | Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática       | FURB        |
| Proposta para abordagem de Geometria Analítica via Ensino Híbrido   | Sérgio Rodrigo Lira da Silva     | 2017 | Educação tecnológica, educação híbrida e ensino de matemática   | Mestrado Profissional em Matemática                        | UFRJ        |
| Ensino Híbrido usando o Portal da Matemática e projetos de trabalhos práticos   | Antônio Sidney Diniz Franco      | 2017 | Ensino Híbrido, Portal da Matemática, Educação Básica, algoritmo da Soma, Círculo Trigonométrico e Teodolito          | Mestrado Profissional em Matemática                        | FURG        |
| Ensino Híbrido por meio da Plataforma Quadrado Mágico: Estudo de caso da Matemática   | Ivahyr Farias Silveira           | 2017 | Ensino Híbrido, Quadrado Mágico, tecnologias da informação, comunicação e aprendizagem                                | Mestrado em Educação                                       | UNIT        |
| Sala de Aula Invertida: Proposta de intervenção nas aulas de Matemática do Ensino Médio   | Josias Dioni Bravim              | 2017 | Sala de aula invertida, tecnologia, criptografia, ensino de funções e Ensino Híbrido                                  | Mestrado Profissional em Educação de Ciências e Matemática | IFES        |
| Análise da efetividade de estratégias híbridas de ensino e aprendizagem de Função Afim  | Francisco Romildo da Silva       | 2017 | Educação, estratégias de ensino e aprendizagem, modalidade híbrida de ensino, ensino de função Afim e <i>Openredu</i> | Mestrado Profissional em Educação                          | UPE         |
| Ensino Híbrido como metodologia do ensino na Matemática – Geometria Espacial – Pirâmides Regulares  | Danielle Angélica da Luz e Silva | 2018 | Ensino Híbrido, Matemática e Geometria Espacial   | Mestrado Profissional em Matemática                        | UFOP        |
| Personalização do ensino de Matemática na perspectiva do Ensino Híbrido   | Wesley Vieira Xoteslem           | 2018 | Personalização, Ensino Híbrido, Matemática, plataformas adaptativas e <i>Khan Academy</i>                             | Mestrado Profissional em Matemática                        | UNB         |
| A integração das TDIC à Educação Matemática: Um estudo sobre o uso de ferramentas digitais e metodologias ativas no ensino e aprendizagem da Matemática | Cristina Schmitt                 | 2018 | TDIC, Matemática, metodologias ativas, <i>Google for Education</i> , <i>Khan Academy</i> e TPACK                      | Mestrado Profissional em Matemática                        | IFSP        |
| Ensino de História e Internet: uma experiência com o caso da Segunda Guerra Mundial   | Marcelo Santos                   | 2018 | Ensino de História, Segunda Guerra Mundial, sala de aula invertida e TDIC   | Mestrado Profissional em Ensino de História                | UFS         |
| Ciberespaço: Uma Nova Ágora para a performance comunicativa através do ensino e da aprendizagem híbrida em Filosofia                                    | Vanderson Ronaldo Teixeira       | 2017 | Ciberespaço, Filosofia, Ensino Híbrido e performance comunicativa   | Doutorado em Educação                                      | USP         |

Fonte: A autora, 2018.

Diante disso, em um primeiro momento, consideramos relevante o título da pesquisa, para em seguida, analisarmos os resumos, introdução, palavras-chave, conceitos e autores. Para “ensino híbrido”, levando-se em conta a área/nível de ensino a qual se destina, procuramos observar com maior atenção os trabalhos que combinaram as TDIC e ensino/aprendizagem da Matemática (o que não limitou o nosso olhar para outras disciplinas), nos anos finais do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio.

Portanto, destacamos: “A plataforma *Khan Academy* como auxílio ao ensino híbrido em Matemática: um relato de experiência”, dissertação cuja autoria é de Paulo Marcus Hollweg Correa, formatada em 2016 no Mestrado Profissional em Matemática, da Universidade Federal de Rio Grande (FURG), Rio Grande do Sul.

A mesma, apresentou como palavras-chave: *Khan Academy*, Ensino Híbrido, aprendizagem, ensino personalizado e educação Matemática; a metodologia utilizada está pautada em um relato de “experiência de ensino híbrido realizada com turmas do 8º ano do ensino fundamental com o auxílio da plataforma *Khan Academy*” (CORREA, 2016, p. 13).

Destacamos os seguintes autores utilizados: Lilian Bacich, Adolfo Tanzi Neto, Fernando de Mello Trevisani (e seus colaboradores), Clayton M. Christensen, Michael B. Horn e Heather Stacker, os quais, realizam diversas reflexões acerca do Ensino Híbrido.

“Números Racionais e suas Representações com base no Ensino Híbrido”, de Manuela de Aviz Schulz, de 2017, é uma dissertação fruto do Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, da Universidade Regional de Blumenau (FURB), Santa Catarina. A mesma, apresenta as seguintes palavras-chave: anos finais, números racionais, ensino híbrido e semiótica; caracteriza-se por “analisar as contribuições da metodologia do Ensino Híbrido para a aprendizagem dos Números Racionais, com base na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval”. A metodologia de pesquisa é qualitativa “de caráter participante, sendo utilizados como instrumentos de coleta de dados: as observações da professora/pesquisadora durante o desenvolvimento das atividades, os trabalhos, as avaliações e conversas realizadas durante as aulas” (SCHULZ, 2017, p. 8).

No entanto, assim como a pesquisa anterior, essa também tem o seu universo voltado para o Ensino Fundamental, e analisa apenas um conteúdo da Matemática. Também, destacamos os autores Lilian Bacich, Adolfo Tanzi Neto e Fernando de

Mello Trevisani (e seus colaboradores), Clayton M. Christensen, Michael B. Horn e Heather Stacker para Ensino Híbrido, Raymond Duval e Lucia Santaella para semiótica e Pierre Lévy (cibercultura).

“Proposta para a Abordagem de Geometria Analítica via Ensino Híbrido”, sob autoria de Sérgio Rodrigo Lira da Silva, de 2017. Trata-se de uma dissertação apresentada no Mestrado Profissional em Matemática, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro. Tal pesquisa, cujas palavras-chave são: educação tecnológica, educação híbrida e ensino de Matemática, teve o propósito de investigar “plataformas de ensino de Matemática voltadas para estudantes que iriam prestar exame para o ENEM em 2016”, em consonância com o conteúdo de Geometria Analítica.

A metodologia utilizada foi pautada em “pesquisas bibliográficas e conhecimento vivenciado pelo autor, que trabalha com plataformas de ensino semelhantes” (SILVA, 2017, p. 8).

Destacamos os seguintes autores citados: Lilian Bacich, Adolfo Tanzi Neto e Fernando de Mello Trevisani (e seus colaboradores), Clayton M. Christensen, Michael B. Horn e Heather Stacker, Miriam Godoy Penteado e Marcelo de Carvalho Borba.

“Ensino híbrido usando o Portal da Matemática e Projetos de trabalhos práticos”, de Antônio Sidney Diniz Franco, dissertação defendida em 2017, no Mestrado Profissional em Matemática, também da Universidade Federal de Rio Grande (FURG), Rio Grande do Sul. Destacamos as palavras-chave: Ensino Híbrido, Portal da Matemática, Educação Básica, algoritmo da Soma, Círculo Trigonométrico e Teodolito.

A metodologia dessa dissertação, baseou-se na proposição de “atividades com a finalidade de difundir, no contexto do ensino híbrido, o uso do Portal da Matemática que é um sítio na internet com material direcionado para o ensino da Matemática em língua portuguesa” (FRANCO, 2017, p. 9), voltados para o 9º ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Destacamos os autores Victor Giraldo, Paulo Caetano e Francisco Mattos, os quais abordam sobre os recursos computacionais utilizados no ensino de Matemática.

“Ensino Híbrido por meio da Plataforma Quadrado Mágico: Estudo de Caso da Matemática”, de Ivahyr Farias Silveira, dissertação apresentada em 2017, no Mestrado em Educação da Universidade de Tiradentes (UNIT), Sergipe.

Esse trabalho relatou “uma experiência de ensino híbrido junto a estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, utilizando como instrumental a plataforma educacional Quadrado Mágico”. As palavras-chave utilizadas foram: Ensino Híbrido, Quadrado Mágico, tecnologias da informação, comunicação e aprendizagem. Também apontamos que,

A metodologia teve abordagem qualitativa e como técnicas de investigação foram utilizadas, entrevistas semiestruturadas aplicadas ao coordenador pedagógico e aos professores, e grupos focais formados por dez estudantes cujo critério de seleção foram os cinco que tinham as melhores notas e outros cinco com as notas abaixo da média (SILVEIRA, 2017, p. 7).

Destacamos os autores Lilian Bacich, Adolfo Tanzi Neto e Fernando de Mello Trevisani (e seus colaboradores), Clayton M. Christensen, Michael B. Horn e Heather Stacker e Manuel Castells, Vani Moreira Kenski, Pierre Lévy e Edgar Morin.

“Sala de Aula Invertida: Proposta de Intervenção nas Aulas de Matemática do Ensino Médio”, de Josias Dioni Bravim, dissertação desenvolvida em 2017, no Mestrado Profissional em Educação de Ciências e Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), Espírito Santo. Esse trabalho, apresentou como proposta “investigar as contribuições da implementação da Sala de Aula Invertida, um modelo de Ensino Híbrido, em uma escola de Ensino Fundamental, considerando o conceito de função”.

As palavras-chave utilizadas são: sala de aula invertida, tecnologia, criptografia, ensino de funções e Ensino Híbrido. A metodologia utilizada “de cunho qualitativo, prestou-se a investigar as contribuições da implementação da Sala de Aula Invertida, um modelo de Ensino Híbrido”, em uma escola pública, “no que tange ao conceito de função”. Apontamos também que, segundo o autor, foi utilizada a “plataforma *Moodle*” e um “aplicativo de comunicação instantânea” (BRAVIM, 2017, p. 9).

Destacamos os autores Clayton M. Christensen, Michael B. Horn e Heather Stacker, Vani Moreira Kenski, José Manuel Moran, Marcos T. Masetto, Marilda Aparecida Behrens, Ivanilson Costa e Ole Skovsmose.

“Análise da efetividade de estratégias híbridas de ensino e aprendizagem de Função Afim”, dissertação cuja autoria é de Francisco Romildo da Silva, defendida em 2018, no Mestrado Profissional em Educação, da Universidade de Pernambuco (UPE), Pernambuco.

As palavras-chave utilizadas foram: educação, estratégia de ensino e aprendizagem, modalidade híbrida de ensino, ensino de função Afim e *Openredu*. A

metodologia utilizada teve “abordagem qualitativa no âmbito da pesquisa-ação para entender as estratégias utilizadas pelos alunos na modalidade híbrida de ensino” (SILVA, 2018, p. 9).

Tal pesquisa objetivou “analisar a efetividade de estratégias híbridas de ensino na escola pública considerando a disponibilidade dos artefatos móveis digitais conectados que possibilitam à educandos e educadores conectividade dentro e fora da escola”, realizada em “uma turma do 1º ano do Ensino Médio”, cuja ferramenta foi a rede social *Openredu*.

Destacamos os seguintes autores investigados: Lilian Bacich, Adolfo Tanzi Neto e Fernando de Mello Trevisani (e seus colaboradores), Clayton M. Christensen, Michael B. Horn e Heather Stacker, Ubiratan D’Ambrosio e Pierre Lévy.

“O Ensino Híbrido como Metodologia do Ensino na Matemática - Geometria Espacial - Pirâmides Regulares”, de Danielle Angélica da Luz e Silva, dissertação apresentada em 2018, no Mestrado Profissional em Matemática, na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Minas Gerais.

As palavras-chave utilizadas foram: Ensino Híbrido, Matemática e Geometria Espacial. Já a metodologia de pesquisa está pautada em “um relato de experiência da aplicação do Ensino Híbrido – Modelo Rotacional em uma turma do Ensino Médio” (SILVA, 2018, p. 7).

Destacamos os seguintes autores: Lilian Bacich, Adolfo Tanzi Neto e Fernando de Mello Trevisani (e seus colaboradores), Clayton M. Christensen, Michael B. Horn e Heather Stacker e Ubiratan D’Ambrosio.

“Personalização do Ensino de Matemática na Perspectiva do Ensino Híbrido”, de Wesley Vieira Xoteslem, dissertação implementada em 2018, no Mestrado Profissional em Matemática, da Universidade de Brasília (UNB), Distrito Federal. A mesma, propôs “uma reflexão sobre a personalização do ensino em Matemática, em nível médio” por meio do ensino híbrido. A ferramenta utilizada foi a plataforma *Khan Academy*.

Como palavras-chave encontramos: personalização, Ensino Híbrido, Matemática, plataformas adaptativas e *Khan Academy*. Novamente destacamos os autores Lilian Bacich, Adolfo Tanzi Neto e Fernando de Mello Trevisani (e seus colaboradores), Clayton M. Christensen, Michael B. Horn e Heather Stacker.

Como proceder metodológico observamos que,

A pesquisa aborda vários modelos de ensino híbrido e suas concepções de utilização em sala de aula. Foi utilizada a plataforma “*Khan Academy*”, no modelo virtual enriquecido, com o intuito de levantar dados para comparar o modelo tradicional e o híbrido e os resultados aferidos” (XOTESLEM, 2018, p. 8).

E, por último, o trabalho intitulado “A Integração das TDIC à Educação Matemática: Um estudo sobre o uso de ferramentas digitais e metodologias ativas no ensino e aprendizagem de Matemática”, cuja dissertação de Cristina Schmitt, desenvolvida em 2018, no Mestrado Profissional em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), São Paulo. A pesquisa “propõe uma análise investigativa das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, bem como de metodologias ativas híbridas de ensino”.

As palavras-chave utilizadas foram: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, Matemática, metodologias ativas, *Google for Education*, *Khan Academy*, Ensino Híbrido e TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*). A metodologia de pesquisa pautou-se em um “relato de implementação das mesmas em uma escola da rede particular” e “uma análise documental de questionários” (SCHMITT, 2018, p. 11).

Destacamos os autores usados nessa dissertação: Lilian Bacich, Adolfo Tanzi Neto e Fernando de Mello Trevisani (e seus colaboradores), Clayton M. Christensen, Michael B. Horn e Heather Stacker, Vani Moreira Kenski, Pierre Lévy, George Siemens e José Armando Valente.

Em relação ao descritor “educação híbrida”, consideramos o seguinte trabalho: “Ensino de História e Internet: uma experiência com o caso da Segunda Guerra Mundial”, sob autoria de Marcelo Santos, dissertação apresentada em 2018, no Mestrado Profissional em Ensino de História, da Universidade Federal de Sergipe (UFS), Sergipe.

A investigação “apresentou como metodologia de ensino de História da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), a produção de uma aula digital”, sob os moldes da Sala de Aula Invertida, em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. Destacamos como palavras-chave: ensino de História, Segunda Guerra Mundial, sala de aula invertida e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

O processo de investigação realizou a “aplicação de questionários visando à obtenção de dados sobre o perfil da escola, no que diz respeito à aceitação do uso de aparelhos celulares em sala de aula, bem como para a definição das práticas de ensino e de aprendizagem preferidas pelos educandos”. Tal metodologia de pesquisa, também fez uso de “registros documentais”, isto é, do “Projeto Político-Pedagógico e Regimento Escolar da unidade de ensino”, bem como de “registros fotográficos de cadernos de alunos” (SANTOS, 2018, p. 5).

Destacamos como autores pesquisados: Lilian Bacich, Adolfo Tanzi Neto e Fernando de Mello Trevisani (e seus colaboradores), Manuel Castells e Pierre Lévy.

Para finalizar as análises qualitativas, apresentamos os resultados para “aprendizagem híbrida”. Portanto, nos foi relevante a pesquisa intitulada “Ciberespaço: uma Nova Ágora para a performance comunicativa através do ensino e da aprendizagem híbrida em Filosofia”, de Vanderson Ronaldo Teixeira, tese apresentada em 2017, no Doutorado em Educação da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

Observamos que, a plataforma Sucupira não nos apontou o resumo nem o arquivo do trabalho. Porém, por meio de uma busca no *Google Acadêmico*<sup>6</sup>, conseguimos o acesso para maiores informações. Assim, a mesma, propõe “uma investigação em busca do desenvolvimento de uma *Performance Comunicativa* que fosse dinâmica, sistemática e efervescente aos moldes daquela que, na ágora grega, possibilitou o nascimento da *polis* em um diálogo isonômico, isegórico e parresiástico”.

Para tal, o ciberespaço foi considerado “uma nova ágora que pudesse servir de antessala para a *Performance Comunicativa*”, por meio da Sala de Aula Invertida, uma proposta de ensino híbrido. As palavras-chaves identificadas na pesquisa foram: ciberespaço, Filosofia, Ensino Híbrido e *performance* comunicativa.

Como metodologia de pesquisa, o autor empreendeu “uma investigação acerca de teorias pedagógicas (inovadoras, ativas, significativas etc.) que estivessem igualmente atentas às provocações das estruturas pedagógicas e de seus guardiões, a fim de ampliar as forças combativas e de inserir nossas contribuições no âmago de novas estruturas educacionais” (TEIXEIRA, 2017, p. 13).

Destacamos o embasamento teórico em autores como Michel Authier, Pierre Lévy, Jonathan Bergmann, Aaron Sams, Manuel Castells, Carla Coscarelli (e seus

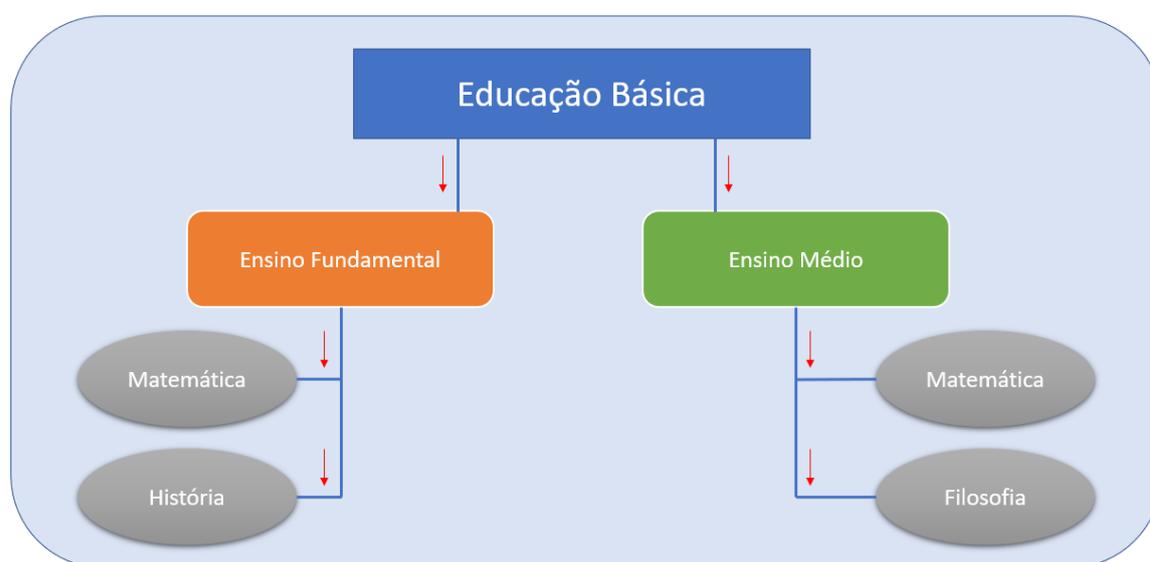
---

<sup>6</sup> Disponível em: <https://scholar.google.com.br/>.

colaboradores), Michael B. Horn e Heather Stacker, Lucia Santaella, Lilian Bacich, Adolfo Tanzi Neto e Fernando de Mello Trevisani (e seus colaboradores) e Clay Shirky (trabalha o conceito da cultura da participação no mundo da *internet*).

Portanto, diante dos resultados destacados acima, convencionamos desenvolver um mapeamento (**Figura 2**) que demonstra o caminho percorrido pelas áreas do conhecimento e níveis de ensino considerados relevantes pela pesquisadora.

**Figura 2:** Caminho percorrido pela Educação Básica durante a metassíntese qualitativa



**Fonte:** A autora, 2019.

O percurso envolvendo o Ensino Fundamental e Médio e suas respectivas disciplinas na Educação Básica foi essencial, a fim de que pudéssemos observar a característica trans e interdisciplinar do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no contexto educacional. Nesse sentido, segundo as pesquisas realizadas por diferentes autores em diversos programas de mestrado e doutorado oriundos de muitas universidades brasileiras, conforme apontamos nessa investigação, tornaram-se uma importante fonte de informações, o que nos auxiliou à concretização do objeto de estudo.

## 2. O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA SOB O PARADIGMA DA COMPLEXIDADE

### 2.1 A importância da Matemática na vida social e acadêmica

Quando refletimos sobre a importância da Matemática na vida escolar, na vida profissional ou mesmo em nosso cotidiano, percebemos que ela, direta ou indiretamente, permeia muitas de nossas ações, ou pelo menos, as conduzem e direcionam.

Pais (2013), ao refletir sobre os valores utilitários do ensino da Matemática, nos esclarece que, “são aqueles decorrentes da possibilidade de ocorrer uma utilização direta de seus conceitos e suas teorias, em situações do cotidiano, no contexto de uma aplicação técnica ou científica” (PAIS, 2013, p. 19).

Morin (2015), entende que, na atualidade “tudo o que é ensinado constitui, de certo modo, uma ajuda ao viver: as Matemáticas são úteis para saber calcular (embora as calculadoras nos tenham feito perder o hábito de fazê-lo) e, sobretudo raciocinar logicamente” (MORIN, 2015, p. 23).

Valemo-nos da analogia ao controle doméstico, efetuado pela maioria das famílias brasileiras, por exemplo, independentemente do social ou econômico. Desde a conta de água, luz, farmácia ou supermercado, além de hoje possuírem um *status* de alta relevância ecológica para o equilíbrio do planeta, também estão sob o jugo de uma análise Matemática, com a clara intenção de adaptar o orçamento com a nossa fonte de renda. Em outras palavras, precisamos da Matemática para que o nosso salário seja capaz de prover as nossas despesas e, além disso, quanto mais economia de água, luz etc., tanto melhor para o nosso orçamento e para o meio ambiente.

Cunha (2017), quando destaca a importância da Matemática no cotidiano, observa que,

A Matemática é utilizada no dia a dia para facilitar a vida do ser humano, pois tudo que acontece ao nosso redor está diretamente ligado a esta disciplina. Seja fazendo compras no supermercado: somando o quanto irá gastar, calcular o troco, calcular possíveis descontos; na rotina da casa: fazendo uma receita, calculando os itens que devem ser colocados em unidades, peso, etc. (CUNHA, 2017, p. 646).

A própria casa onde residimos, em cada parede, em cada área ou chão de nosso lar, está submetida a uma obra de engenharia com forte apelo e embasamento matemático. As instalações elétricas, a planta hidráulica, a rede doméstica que supre o sinal da *internet* aos nossos computadores e/ou dispositivos móveis, estão atrelados à cálculos complexos e que foram evoluindo ao ritmo do cérebro humano.

Quando olhamos para os nossos móveis, para uma mesa ou cadeira, a qual utilizamos regularmente, de modo automático, ainda que sem considerar em profundidade a sua relevância ao nosso cotidiano, medidas, quantidades, proporções estão subentendidas, até mesmo no mais imperceptível dos objetos.

Portanto, por mais que o senso comum entenda que a Matemática é somente uma realidade dos “matemáticos” ou “engenheiros”, caímos em uma grande armadilha: a Matemática sim, implícita ou explicitamente, está não só em todos os momentos de nossa vida, como anda de “mãos dadas” com todas as disciplinas do currículo escolar.

Não é raro observarmos o comportamento de nossos alunos quando o assunto é Matemática. Um bom exemplo disso, acontece nas turmas do Ensino Médio, isto é, muitos estudantes sentem receio dessa disciplina e acabam optando por cursos superiores onde ela não está presente, pelo menos não diretamente. Frases como: “eu irei cursar Direito”, ou “vou seguir a graduação de Nutrição” ou mesmo, “optarei por Jornalismo”, cujo intuito é escapular de uma Matemática formal, pura ou aplicada, são comum de serem proferidas com muita convicção.

Silveira (1999), quando reflete sobre os sentidos da Matemática presente na fala dos alunos da Educação Básica, observa que “a Matemática ocupa o lugar das disciplinas que mais reprova o aluno na escola. A justificativa que a comunidade escolar dá a esta **incapacidade** do aluno com esta área do conhecimento é que **matemática é difícil** e o senso comum confere-lhe o aval” (SILVEIRA, 1999, p. 34, grifo nosso).

Por outro lado, ainda que hoje as disciplinas curriculares da Educação Básica ou Superior, sejam nitidamente ministradas de forma fragmentada, como se cada conteúdo existisse de modo desligado da realidade e destituído de conexões, cuja articulação “simplista” facilitaria a aquisição do conhecimento, quando articulamos uma análise mais profunda, cabe admitirmos que, independentemente da forma como conduziremos a nossa caminhada profissional, a Matemática estará presente “de um jeito” ou “de outro”.

Conforme Morin (2008), “na escola primária nos ensinam a isolar os objetos (de seu meio ambiente), a separar as disciplinas (em vez de reconhecer suas correlações), a dissociar os problemas, em vez de reunir e integrar. Obrigam-nos a reduzir o complexo ao simples [...] (MORIN, 2008, p. 15).

O curso de Direito, por exemplo, cujo objetivo é “oportunizar ao graduando uma formação geral e humanística, com capacidade de análise e articulação de conceitos e argumentos, de interpretação e valorização dos fenômenos jurídicos e sociais, aliada a uma postura reflexiva e visão crítica”<sup>7</sup>, também possui disciplinas que necessitam de cálculos matemáticos, ou seja, desde a aplicação de penas no Direito Criminal, a análise e interpretação destinada ao Direito Tributário, os cálculos sobre aposentadoria do Direito Previdenciário, enfim, muitas ações que envolvam causas cíveis, precisam de uma base Matemática.

Já em uma graduação em Nutrição, fica clara a necessidade da Matemática, principalmente se levarmos em conta a importância de uma dieta equilibrada e saudável, haja vista que os cálculos envolvendo calorias e porções de alimentos, organizam/fundamentam um trabalho, com objetivos claros de considerar todo o consumo alimentício de um ser humano.

No caso de um Ensino Superior em Jornalismo, a análise e interpretação de dados estatísticos e os cálculos de porcentagem, são bastante relevantes para a confecção ou mesmo apresentação de uma boa matéria, não importando o canal de veiculação.

Pereira, Azevedo e Machiavelo, quando abordam sobre a Matemática na imprensa portuguesa, observam que, “a Matemática assume, nos *media*, um papel duplo, sendo utilizada como tema de notícia e também como ferramenta para comunicar informação”. Por isso, “a sua utilização enquanto ferramenta é particularmente importante na medida em que está fortemente relacionada com a qualidade da informação” (PEREIRA; AZEVEDO; MACHIAVELO, 2015, p. 517, grifo original).

Tais caminhadas sociais e profissionais ora observadas, são apenas alguns exemplos de como a Matemática está caracterizada em muitos momentos de nossa vida, daí a importância de ela assumir um papel essencial e ser conectada com outros

---

<sup>7</sup> OBJETIVO, Faculdade. Disponível em: <http://faculdadeobjetivo.com.br/cursodireito/>. Acesso em 11/02/2018.

contextos, principalmente, quando refletimos sobre a estrutura curricular da Educação Básica brasileira.

## **2.2 As regulações sobre o ensino de Matemática no Brasil**

O ensino de Matemática no Brasil é normatizado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), e, mais recentemente, pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), todos em consonância com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) e Constituição Federal (1988).

Conforme Cordioli (2014), as DCN constituem-se como a “principal legislação curricular brasileira”. Essas, por sua vez, correspondem as determinações da Constituição Federal Brasileira (1988) e a LDBEN (9.394/1996), sob aprovação da Câmara de Educação Básica (CEB) do Conselho Nacional de Educação (CNE), “na forma de resoluções acompanhadas de parecer de um ou mais conselheiros”. Diante disso, as Diretrizes Curriculares Nacionais “são efetivamente os documentos revestidos de obrigatoriedade por força de lei” (CORDIOLLI, 2014, p. 186).

Uma das principais funções das DCN consiste em ser um “documento orientador dos sistemas de ensino e das escolas”, cujo objetivo é “oferecer aos professores indicativos para a estruturação de um currículo [...] que atenda as expectativas de uma escola de qualidade que garanta o acesso, a permanência e o sucesso no processo de aprendizagem e constituição da cidadania” (BRASIL, 2013, p. 149).

Em relação ao Ensino Médio, o documento destaca “que as ações administrativas e pedagógicas dos sistemas de ensino e das escolas devem ser coerentes com princípios estéticos, políticos e éticos, abrangendo a estética da sensibilidade, a política da igualdade e a ética da identidade”. Sobre as propostas pedagógicas, observamos que “devem ser orientadas por competências básicas, conteúdos e formas de tratamento dos conteúdos previstos pelas finalidades do Ensino Médio” (BRASIL, 2013, p. 154).

No que diz respeito aos Parâmetros Curriculares Nacionais, cabe observarmos que os mesmos “expressam um conjunto de propostas para a gestão do trabalho pedagógico em sala de aula”. No entanto, essas proposições “não são obrigatórias, mas as instituições escolares foram estimuladas a adotarem-nas”. Além disso, os PCN “orientam programas do governo federal”, como, por exemplo, o “Programa Nacional

do Livro Didático (PNLD), os programas de formação docente e os programas da TV professor” (CORDIOLLI, 2014, p. 205).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram publicados na forma de volumes, em 1997, com intenções claras de atender todas as áreas do conhecimento (Linguagens, códigos e suas tecnologias; Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias; Ciências humanas e suas tecnologias) para os níveis de ensino Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Os temas transversais, também, são observados, o que significa “uma forma peculiar de corresponder as demandas dos alunos” (idem).

O texto do documento, entre outros aspectos, possui a intenção de “funcionar como elemento catalisador de ações na busca de uma melhoria da qualidade da educação brasileira”. Por outro lado, salienta que, de modo algum tem a pretensão de “resolver todos os problemas que afetam a qualidade do ensino e da aprendizagem no País” (BRASIL, 1997, p. 13).

Em relação ao ensino da Matemática no Ensino Médio, os PCN (Volume III) observam que a mesma “tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém também desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas” (BRASIL, 1997, p. 40).

Já as competências e habilidades necessárias à aprendizagem da Matemática apontadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, dizem respeito a “representação e comunicação”, no sentido de ler e interpretar textos de Matemática; “investigação e compreensão”, que significa saber compreender enunciados, formular questões, hipóteses, prever resultados e selecionar estratégias de resolução de problemas; e a “contextualização sociocultural”, no sentido de desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção de situações reais (BRASIL, 1997, p. 46).

Atendendo ao artigo 26 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996), a qual determina que,

Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma **base nacional comum**, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela (BRASIL, 1996, grifo nosso).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aprovada e homologada em dezembro de 2017, para a Educação Infantil e para os Anos Iniciais e Finais do Ensino

Fundamental, em parceria com o Conselho Nacional de Secretários de Educação (CONSED) e União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME), significa

um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de **aprendizagens essenciais** que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo que a tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2017, p. 7, grifo original).

Segundo Saviani (2016), “a noção de uma base comum nacional emergiu de uma ideia-força do movimento pela reformulação dos cursos de formação de educadores”, ainda no final da década de 1970. Já em 1980, essa materializou-se, por meio da I Conferência Brasileira de Educação, realizada em São Paulo (SAVIANI, 2016, p. 73).

Macedo (2014), ao analisar as articulações políticas que serviram como pano de fundo para a criação de regulamentações, cuja função é nortear todos os currículos escolares no Brasil, observa que

As articulações políticas que levaram à menção da base nacional comum na LDB seguiram produzindo outras normatizações, ainda que a referida Lei não tenha indicado a necessidade de tais normatizações. A rigor, a LDB permite a compreensão de que a base nacional comum é constituída pelo que é estabelecido nela própria (MACEDO, 2014, p. 1532).

A BNCC, no que tange ao ensino da Matemática e suas tecnologias, propõe cinco competências específicas. A primeira, diz respeito ao uso de “estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos”; a segunda, propõe a articulação dos conhecimentos matemáticos no intuito de investigar os desafios do mundo contemporâneo, o que nos remete à análise de problemas de urgência social nas áreas da saúde, sustentabilidade, mundo do trabalho, entre outros; a terceira, indica a necessidade em se “utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos” nos campos da “Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria e Probabilidade e Estatística” para “interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos”; a quarta, defende a ideia de “compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas”; e a quinta e última competência, sugere a necessidade de se “investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos

e estratégias”, o que inclui experimentações e tecnologias digitais. Cada competência por sua vez, traz um rol de habilidades com o objetivo de ajudar a “favorecer a interpretação e compreensão” das mesmas, e que fazem uso de diferentes campos da Matemática (BRASIL, 2017, p. 524-532).

A definição de uma Base Nacional Comum Curricular para a Educação Básica, assumiu vários debates, discussões e controvérsias por parte de educadores e pesquisadores brasileiros. Entretanto, não temos a pretensão de tecer críticas e/ou elogios ao teor do documento, mas, sim, articular alguns apontamentos sobre marcos legais que orientam o ensino da Matemática brasileira, conforme já observado, uma vez que a organização curricular é essencial no que tange ao que é praticado pedagogicamente, e trabalhado em sala de aula.

### **2.3 A Matemática curricular e suas relações com o paradigma da complexidade**

Quando analisamos as diversas regulações que fundamentam a estrutura curricular da Educação Básica brasileira e as atividades que são teorizadas e desenvolvidas em sala de aula, cujo foco, em especial, é o ensino e a aprendizagem da Matemática, concluímos que ela pode avançar na leitura de ser uma área com maior aprendizagem.

Lima, Zanlorenzi e Pinheiro (2012), quando refletem sobre a função educativa do currículo escolar, observam que esta, “não pode ser considerada como mera reprodutora de conteúdos fragmentados que devem ser trabalhados isoladamente”. Para essas autoras, antes de tudo, é necessário “oferecer ao educando a condição de descobrir e entender o valor e o sentido dos aprendizados que estão ocorrendo em seu desenvolvimento” (LIMA; ZANLORENZI; PINHEIRO, 2012, p. 107).

Morin (2008) contribui para a nossa reflexão, quando realiza uma análise sobre os desafios que a educação contemporânea nos impõe, salientando que, “há inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre os saberes separados, fragmentados, compartimentados entre disciplinas”. No entanto, o nosso modo de vida atual, apresenta “realidades ou problemas cada vez mais disciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais, planetários” (MORIN, 2008, p. 13).

Moran (2015a), também observa que estamos imersos em “uma sociedade em mudança, em construção, com profissionais em estágios desiguais de evolução cognitiva, emocional e moral”, diante disso, “tudo é mais complexo e difícil” (MORAN, 2015a, p. 28).

Observando as considerações preliminares dos PCN, verificamos que as propostas expressas no texto, buscam corresponder “à necessidade de referenciais a partir dos quais o sistema educacional” brasileiro precisa se organizar, com vistas à “garantir que, respeitadas as diversidades culturais, regionais, étnicas, religiosas e políticas que atravessam uma sociedade múltipla, estratificada e complexa, a educação possa atuar, decisivamente, no processo de construção da cidadania” (BRASIL, 1997, p. 13).

Diante dessas constatações, vale apontar o quanto a Matemática se encontra isolada, desligada das outras disciplinas, inclusive fora da realidade cotidiana dos nossos alunos. O seu conteúdo, em geral, continua sendo ministrado de forma muito abstrata, o que dificulta a sua compreensão e interpretação pela maioria dos estudantes.

Além disso, a preocupação explícita em adequar a quantidade de conteúdos trabalhados com o tempo em que o aluno permanece em sala de aula, ficando em segundo plano possíveis dificuldades de cálculo, manipulação de fórmulas ou mesmo a solução de problemas não é tema recente de reflexões. D’Ambrosio (1989), no final da década de 1980, já debatia sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática ao apontar que “uma das grandes preocupações dos professores é em relação à quantidade de conteúdo trabalhado”. Para eles, tratava-se de “uma prioridade de sua ação pedagógica, ao invés da aprendizagem do aluno” (D’AMBROSIO, 1989, p. 16).

As limitações de aprendizagem, são ainda mais visíveis, quando observamos/comparamos os resultados escolares por discentes do primeiro ano do Ensino Médio, em relação aos outros anos do mesmo nível. Assim, “o retalhamento das disciplinas torna impossível apreender ‘o que é tecido junto’, isto é, o complexo, segundo o sentido original do termo” (MORIN, 2008, p. 14).

No entanto, o que significa complexidade? Na intenção de tentarmos explicar essa teoria defendida por Morin (2001), antes, é preciso expressar o “princípio da simplicidade”, ou seja, para esse autor, a ciência, ao longo dos anos, “quer separar o que está ligado (disjunção)”, e “unificar o que está disperso (redução)”. Nesse sentido, tal princípio, que separa duas realidades (cultural e metabiológica), inerente ao homem biológico, “quer reduzir a mais complexa à menos complexa”, desligando as ciências humanas das ciências sociais (MORIN, 2001, p. 86).

Para Morin (2001), o conhecimento científico vai se consagrando, na medida em que se impõe a “missão de revelar a simplicidade escondida por de trás da ‘aparente’ multiplicidade e da ‘aparente’ desordem dos fenômenos” (idem, ibidem).

Além disso, sob o paradigma da complexidade, cabe os conceitos de ordem e desordem dos fenômenos. Isto é,

Pode-se dizer do mundo que ao desintegrar-se ele se organiza. Eis uma ideia tipicamente complexa. Devemos unir duas noções que, logicamente, parecem excluir-se: ordem e desordem. A complexidade desta ideia é ainda mais fundamental. O universo nasceu de um momento indizível, que faz nascer o tempo do não-tempo, o espaço do não-espaço, a matéria da não-matéria. Chega-se por meios completamente racionais a ideias que trazem nela uma contradição fundamental (MORIN, 2001, p. 91).

Nesse sentido, “a organização surge quando se verifica empiricamente que fenômenos desordenados são necessários em certas condições, em certos casos, para a produção de fenômenos organizados, que contribuem para o aumento da ordem”. Com isso, Morin compara a ordem biológica com a ordem física do universo. Para ele, “a ordem biológica é uma ordem mais desenvolvida que a ordem física”, ou seja, “é uma ordem que se desenvolveu com a vida”. Diante disso, “ao mesmo tempo, o mundo da vida se comporta/tolera muito mais desordens que o mundo da física”, pois, “a ordem e a desordem crescem uma e outra no seio de uma organização que se complexificou”. Portanto, quando pensamos na concepção física ou biológica do universo, é impossível “pensá-lo em termos simples” (MORIN, 2001, p. 91-92).

Quando refletimos sobre essa base teórica, podemos realizar os seguintes questionamentos: como transpor os conhecimentos matemáticos, construídos por alunos e professores, ao longo da Educação Básica, levando-se em consideração o paradigma da complexidade, defendido por Edgar Morin? Seria mesmo possível, observar/contextualizar a Matemática explícita/implícita nas demais disciplinas da grade curricular?

Partindo do pressuposto de que estas não são as linhas centrais deste estudo, mas, que movimentam a nossa reflexão, buscamos em Morin (2008), a consolidação do nosso pensamento.

Morin (2008) compreende que “para seguir por esse caminho, o problema não é bem abrir as fronteiras entre as disciplinas, mas transformar o que gera essas fronteiras: os princípios organizadores do conhecimento”. Além disso, esse autor considera “impossível conhecer as partes sem conhecer o todo”, assim como, conhecer o todo sem conhecer as partes. Para ele “pensar localizadamente, é preciso

pensar globalmente, como para pensar globalmente é preciso pensar localizadamente” (MORIN, 2008, p. 25).

Em se tratando do ensino matemático, Morin (2008) também observa que, o cálculo deve ser levado para “além do cálculo”. Isto é, “deverá revelar a natureza intrinsecamente problemática das Matemáticas”. Isso significa que, “o cálculo é um instrumento do raciocínio matemático”. Portanto, “no decorrer dos anos de aprendizagem, seria preciso valorizar, progressivamente, o diálogo entre o pensamento matemático e o desenvolvimento dos conhecimentos científicos, e, finalmente, os limites da formalização e da quantificação” (MORIN, 2008, p. 23).

Cabe também atentarmos, ainda, conforme o autor, sobre a “aptidão para problematizar” e “ligar os conhecimentos”. Percebido como um “novo espírito científico”, Morin (2008) entende que “será preciso acrescentar a renovação do espírito da cultura das humanidades”. Pois, para ele, “a cultura das humanidades favorece a aptidão para a abertura a todos os grandes problemas, para mediar sobre o saber e para integrá-lo à própria vida, de modo a melhor explicar, correlativamente, a própria conduta e o conhecimento de si” (MORIN, 2008, p. 33).

Compactuando com as ideias de Morin (2008), apontamos que, a possibilidade de problematização no ensino e aprendizagem da Matemática, aliada a interligação dos saberes, pode/deve perpassar pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Sobretudo, quando visualizamos a informática, cuja característica nos remete aos “desenvolvimentos generalizados e múltiplos do sistema neurocerebral artificial”, que foi “posto em simbiose com todas as nossas atividades”, propiciando “o crescimento das características cognitivas das atividades econômicas, técnicas, sociais, políticas” (MORIN, 2008, p. 18).

Conforme Morin (2008),

- a informação é uma matéria-prima que o conhecimento deve dominar e integrar;
- o conhecimento deve ser permanentemente revisitado e revisado pelo pensamento;
- o pensamento é, mais do que nunca, o capital mais precioso para o indivíduo e a sociedade (idem, ibidem).

Com o objetivo de caminharmos, mesmo que a passos lentos, para a ligação dos conteúdos disciplinares, é preciso pensar a formação de professores. D’Ambrosio (2012), quando discorre sobre temas ligados à sala de aula e inovações da prática docente, entende que, “a formação de professores deve ter como objetivo maior a

mensagem de que o conhecimento é importante, mas deve estar subordinado a uma profunda responsabilidade de humanidade, que é a verdadeira missão do educador”. Diante disso, “todo educador matemático deve utilizar aquilo que aprendeu como matemático para realizar” esta missão. Para ele, “o aluno é mais importante que programas e conteúdos” (D’AMBROSIO, 2012, p. 13). Nesse sentido, quando pensamos a nossa aula, devemos ter em mente o quanto ela deve estar pautada na bagagem de conhecimentos prévios, e no ritmo que cada estudante vai apresentar como característico de sua aprendizagem diante dos conteúdos trabalhados. Portanto, para além do que foi estruturado por uma matriz curricular, de que forma, enquanto professores, poderemos colaborar com a subjetividades de nossos alunos conforme as metodologias disponíveis?

Grochoska (2014) nos esclarece que, “o professor é um dos atores que contribuem para o desenvolvimento do aluno, compartilhando o saber científico”, pois, “é na sala de aula que a aquisição de conteúdos acontece”. Portanto, ainda conforme a autora, “políticas públicas de formação e planos de carreira que promovam a valorização dos professores são pressupostos essenciais para a melhoria da educação nacional” (GROCHOSKA, 2014, p. 27).

Para Silva (2011), Morin vai ainda mais longe, quando sugere “a reforma do pensamento”, a começar pelos educadores, pois “somente a interdisciplinaridade não é a solução” (SILVA, 2011, p. 249). Ou seja, “é preciso substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une. É preciso substituir um pensamento disjuntivo e redutor por um pensamento do complexo” (MORIN, 2008, p. 89).

A Teoria da Complexidade defendida por Edgar Morin, nos auxilia a perceber que a Matemática possui uma inter-relação com as outras disciplinas que compõem a matriz curricular da Educação Básica, a exemplo da Física, que utiliza conceitos matemáticos para explicar fenômenos; da Química, a qual vale-se da potenciação e números decimais para aplicação da notação científica; ou a Biologia, que utiliza o cálculo das probabilidades para determinar o nível de letalidade dentro do conceito da Genética. E, ainda, todas essas informações podem ser problematizadas por meio das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, uma vez que estas podem nos favorecer a revisar, dominar e integrar os conhecimentos. Dentro dessa lógica, também cabe apontarmos a Solução de Problemas e a Modelagem Matemática, as

quais necessitam da compreensão do contexto em que elas estão inseridas, o que exige o olhar do “todo” para solucionarmos determinadas “partes”.

### 3. A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O SEU CONTEXTO NO ENSINO MÉDIO

#### 3.1 A Matemática em perspectiva histórica

Duas áreas da ciência parecem estar presente em muitos dos conhecimentos construídos pela humanidade: a Matemática e a Filosofia. Quando realizamos um olhar para a história, é possível perceber que o conhecimento matemático está intimamente associado ao desenvolvimento intelectual dos seres humanos, o que, por sua vez, resultou na construção das sociedades contemporâneas e todas as suas tecnologias decorrentes.

Nesse sentido, “Matemática e Filosofia representavam uma mesma linha de pensamento”. Além disso, “Platão distinguia claramente uma Matemática utilitária, importante para comerciantes e artesãos, mas não para os intelectuais, para quem defendia uma Matemática abstrata, fundamental para aqueles que seriam os dirigentes, para a elite” (D’AMBROSIO, 2012, p. 34).

Foucault (1996) em *A ordem do discurso*, também ressalta esse contraste social concernente ao ensino e aprendizagem da Matemática. Para ele, trata-se do “velho princípio grego”; “a aritmética pode bem ser o assunto das cidades democráticas, pois ela ensina as relações de igualdade, mas somente a geometria deve ser ensinada nas oligarquias, pois demonstra as proporções de desigualdade” (FOUCAULT, 1996, p. 17-18).

As práticas, inicialmente, eram processos exordiais e baseados na correspondência biunívoca, isto é, “acredita-se que a capacidade de contar surgiu por necessidade, há aproximadamente 50 mil anos. O processo de contagem e o conceito de número eram bastante primitivos, mas muito importantes [...]” (ZANARDINI, 2017, p. 17).

Diante disso, “foram precisos muitos séculos para que a humanidade concebesse a ideia de número como conceito geral abstrato de quantidade”. Portanto, “o modo extremamente pobre de realizar contagens deve ter permanecido assim durante milênios” (ARAGÃO, 2009, p. 46).

Acreditamos que os vestígios matemáticos encontrados nas culturas primitivas são complexos e de difícil interpretação. Nesse sentido, “regras de operação podem existir como parte de uma tradição oral, muitas vezes na forma musical ou de versos,

ou eles podem estar encobertos na linguagem da mágica ou em rituais”. Por outro lado, há indícios de que o desenvolvimento da linguagem foi determinante para que surgisse o pensamento matemático abstrato, porém, “palavras que exprimem ideias numéricas apareceram lentamente. Sinais para números provavelmente procederam as palavras para números, pois é mais fácil fazer incisões em um bastão do que estabelecer uma frase bem modulada para identificar um número”, por exemplo (BOYER; MERZBACH, 2012, p. 23-25).

Vale observarmos que, “os primeiros registros que podem ser concebidos como um tipo de escrita são provenientes da Baixa Mesopotâmia, onde atualmente se situa o Iraque”. Assim, “o surgimento da escrita e o da Matemática nessa região estão intimamente relacionados”. Portanto “as primeiras formas de escrita decorreram da necessidade de se registrar quantidades, não apenas de rebanhos, mas também de insumos relacionados à sobrevivência e, sobretudo, à organização da sociedade” (ROQUE, 2012, p. 35).

Com o tempo e o aparecimento de novas situações cotidianas, teve início um pequeno sistema de comércio, o que provocou o aumento da necessidade de contar. Dessa forma, estabeleceu-se o sistema posicional, “no qual se tem um conjunto limitado de símbolos que representam uma quantidade infinita de números” (ZANARDINI, 2017, p. 19).

Foram muitas as nacionalidades que contribuíram para a construção dos conceitos matemáticos ao longo dos séculos, como, por exemplo, os babilônios, os egípcios, os gregos, os chineses etc. É oportuno apontarmos Tales de Mileto, um filósofo, engenheiro, astrônomo e matemático grego, considerado um dos sete sábios da Grécia Antiga, que “adquiriu os conhecimentos matemáticos, que eram patrimônio dos hititas, dos assírios, dos babilônios e dos egípcios. Podemos dizer que foi o primeiro grego a estudar Matemática entre outras ciências por interesse puramente científico” (ARAGÃO, 2009, p. 19).

É importante observarmos que, “muito do conhecimento que hoje temos da Matemática grega está na obra dos três maiores filósofos da Antiguidade: Sócrates, Platão e Aristóteles, que viveram no século IV a.C.”, pois, “o movimento intelectual dava-se em academias e a principal delas era a de Atenas” (D’AMBROSIO, 2012, p. 33-34).

Outro grande destaque é suscitado à Pitágoras, que “nasceu na ilha grega de Samos, no Egeu oriental, por volta de 570 a.C. Era filósofo e geômetra” (STEWART,

2013, p. 14). Foi discípulo de Tales, que entre os seus inúmeros feitos, tem seu nome ligado à música, a qual conhecemos hoje. Dentre várias teorias, ele acreditava que havia uma relação entre as frequências dos sons produzidos pela vibração de uma corda e as divisões dessa corda em determinadas partes. Para detectar isso, Pitágoras utilizou o monocórdio, um instrumento musical para servir de referência sonora. Além disso, em seus estudos, considerou sete notas musicais principais, conhecidas como Dó, Ré, Mi, Fá, Sol, Lá e Si. O Dó subsequente, portanto, seria a mesma nota (em oitava), mas, nesse caso, mais aguda. Com essas subdivisões sucessivas, Pitágoras conseguiu obter as frações correspondentes às divisões necessárias para a criação de uma escala musical (ZANARDINI, 2017).

Destacamos que, a história das descobertas Matemáticas ao longo dos séculos é vasta e, permeada por grandes personalidades, as quais embasaram os moldes da Matemática Moderna. Nesse sentido, fica difícil apontar feitos ou pessoas, contrabalançando ordens de importância, isso porque, cada um e à sua maneira, tiveram um papel determinante, ainda que as tecnologias aplicadas, quando comparadas com as ferramentas contemporâneas, eram bastante limitadas, o que, nem mesmo assim, impediu que o conhecimento matemático evoluísse e se transformasse no pano de fundo das diversas áreas da ciência da atualidade.

### **3.2 O ensino e a aprendizagem da Matemática na atualidade**

Quando observamos alguns resultados de **avaliações internas** - testes, provas, exercícios para manipulação de fórmulas, solução de problemas - e **avaliações externas** - Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar (SAERS), Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) - aplicadas em escolas públicas de todo o Estado do Rio Grande do Sul, percebemos que o ensino e a aprendizagem da Matemática aparentam estar em crise.

Por outro lado, conforme aponta Fiorentini (2009),

Há [...] diferentes modos de conceber e ver a questão da qualidade do ensino de Matemática. Alguns podem relacioná-la ao nível de rigor e formalização dos conteúdos matemáticos trabalhados na escola. Outros, ao emprego de técnicas de ensino e ao controle do processo ensino/aprendizagem com o propósito de reduzir reprovações. Há ainda aqueles que a relacionam ao uso de uma Matemática ligada ao cotidiano ou à realidade do aluno (FIORENTINI, 2009, p. 2).

Apesar de o assunto “avaliação” ser alvo de uma série de críticas, debates, estudos e questionamentos dentro do contexto da Educação Básica brasileira, é inegável que medidas urgentes precisam ser tomadas, não só como um paliativo, mas, na prevenção à ineficácia de metodologias aplicadas que, ano após ano, não resolvem os problemas recorrentes em relação ao que o aluno apresenta em sala de aula: desânimo, falta de interesse, baixa autoestima e a crença no mito de que, “somente os mais inteligentes estão predispostos a compreender a Matemática”.

Both (2012), quando discute sobre o papel da avaliação nos processos de aprendizagem observa que, “ensino, aprendizagem e avaliação não se sustentam por si só como ações isoladas nos meios educacionais”. Ao contrário, uma vez que, “juntos, formam um triângulo em que cada um dos lados possui igual representatividade acadêmica, com vistas à melhoria do desempenho educacional” (BOTH, 2012, p. 22).

Souza e Brito (2008), as quais investigaram as relações entre o autoconceito, as crenças de auto-eficácia e o desempenho em Matemática em alunos da Educação Básica, nos trazem importantes contribuições sobre a proficiência acadêmica desses estudantes, em especial, quando observamos diferentes métodos de ensino. Ou seja,

Na prática educacional, o desempenho acadêmico dos alunos nas diversas disciplinas escolares funciona como um indicativo de sucesso ou fracasso na aprendizagem de determinado conteúdo, podendo também apontar para a adequação ou inadequação dos diferentes métodos de ensino. Desta forma, muitos professores estão atentos ao desempenho de seus alunos, mas nem sempre têm claro conhecimento dos diversos fatores que o influenciam (SOUZA; BRITO, 2008, p. 194).

Nesse contexto, muitas razões podem estar implícitas àquilo que consideramos como “sucesso” ou “fracasso” do estudante ao se tratar da Matemática. Por exemplo, desde a relação entre o professor e o aluno (o aluno sente confiança no desempenho do professor em sala de aula?), entre o aluno e o conteúdo (será que uma ou duas aulas são suficientes para que ele aprenda determinado conteúdo?), o aluno e o ambiente da sala de aula (quanto da sua atenção é dispensada durante a exposição do conteúdo?), a aprendizagem e sua vida prática (quanto do que foi trabalhado em sala de aula o estudante pode aplicar em sua vida social?).

Moran (2015b), nos chama a atenção, quando discorre sobre o modelo escolar padronizado. Para ele, uma escola que avalia e ensina todos da mesma forma, e que está pautada em “resultados previsíveis, ignora que a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais, que não se adquirem de

forma convencional e que exigem proatividade, colaboração, personalização e visão empreendedora” (MORAN, 2015b, p. 16).

Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), colaboram à nossa reflexão ao abordarem sobre a personalização do ensino e tecnologia na educação, entendendo que, “estudantes da mesma idade não têm as mesmas necessidades, possuem relações diferentes com professores [...] e nem sempre aprendem do mesmo jeito e ao mesmo tempo” (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 51).

Moran (2018), também observa que, algumas pesquisas atuais no ramo da neurociência “comprovam que o processo de aprendizagem é único e diferente para cada ser humano, e que cada pessoa aprende o que é mais relevante e o que faz sentido para si, o que gera conexões cognitivas e emocionais” (MORAN, 2018, p. 2).

Diante de tais resultados, subentende-se que os educandos ainda não são atendidos em suas subjetividades, visto que cada um possui um ritmo e forma próprios de aprendizagem. Além disso, ainda que o professor inove e/ou proporcione metodologias de ensino diferenciadas, ele está atrelado a uma matriz curricular pré-estabelecida, onde a carga horária deve ser rigidamente sincronizada com o desenrolar dos conteúdos.

Conforme observam Lima, Zanlorenzi e Pinheiro (2012), “o currículo é um instrumento utilizado por todas as instituições educacionais com a finalidade de organizar pedagogicamente o trabalho formativo”. Portanto, para essas autoras, ele “pode ser entendido como a espinha dorsal do trabalho pedagógico” (LIMA; ZANLORENZI; PINHEIRO, 2012, p. 73).

No entanto, qual seria a melhor solução a ser adotada? É possível melhorar esses índices? Existem metodologias capazes de atender cada aluno de forma individualizada?

Em linhas gerais, as aulas de Matemática, e demais disciplinas que compõem a matriz curricular da Educação Básica, ainda são pautadas no modelo de ensino tradicional, no qual “a ênfase do processo didático está na transmissão, pela ação do professor, do conteúdo produzido historicamente pela humanidade”, portanto, “ao aluno cabe aprender o conteúdo” (MARTINS, 2012, p.35).

Conforme os PCN, “é comum que sejam o único meio utilizado, ao mesmo tempo em que deixam a ideia de que correspondem a uma técnica pedagógica sempre cansativa e desinteressante” (BRASIL, 1997, p. 53). Curiosamente, “mesmo diante de tantos avanços tecnológicos e científicos, o modelo de aula continua

predominantemente oral e escrito, assim como os recursos utilizados” o que nos leva a repensar a nossa ação docente. Portanto, “o ensino essencialmente transmissivo, centrado unicamente no conhecimento do professor, é motivo para muitas insatisfações” (DAROS, 2018, p. 3).

Diante disso, observamos que, a construção do conhecimento que se dá em sala de aula, pode receber um subsídio metodológico a tal ponto de fazer com que o educando veja com “outros olhos” os conteúdos disciplinares, principalmente a Matemática, uma vez que a mesma,

abre um leque de possibilidades para o profissional docente, pois permite a utilização de vários recursos e metodologias que podem tornar as aulas mais interessantes, envolventes e sobretudo produtivas sob o ponto de vista da aquisição/construção do conhecimento (AVRELLA; CERUTTI; BACICH, 2017, p. 48).

É neste cenário que surge o modelo *Technological Pedagogical Content Knowledge* (Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo), cuja sigla TPACK, refere-se a ação docente atrelada a um conjunto de conhecimentos e atitudes, como a flexibilidade e a fluência na tecnologia, na pedagogia, no conteúdo curricular e, no contexto envolvido, sendo que cada componente influencia diretamente o outro (CIBOTTO; OLIVEIRA, 2013).

Portanto, “os professores devem compreender a forma complexa como os três domínios, e os contextos em que são formados, coexistem e se influenciam uns aos outros” (MARTINELLI; MARTINELLI, 2016, p. 95).

Por outro lado, há um contingente significativo de educadores, que ainda não investem em formação continuada para incorporar essas ferramentas, o que, descortina uma certa resistência em buscar novas formas de agir/fazer com que o aluno construa seu conhecimento matemático (e nas demais áreas).

### **3.3 Concepções acerca das metodologias ativas na Educação Matemática**

O docente, no transcorrer de suas aulas, sempre fez uso de metodologias, seja para construir e compartilhar conhecimento, para estabelecer e/ou manter contato com seus estudantes, para acompanhá-los em seu desenvolvimento, e, finalmente, avaliá-los durante todo o processo.

Metodologia, significa um conjunto de métodos, técnicas e didáticas, que, quando aplicados, nos levam em geral, ao encontro dos objetivos que estamos

propondo, ou seja, de uma intencionalidade pedagógica. Por isso, elas “são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas específicas e diferenciadas” (MORAN, 2018, p. 4).

Martins (2012), observa que o “método é o elemento unificador e sistematizador do processo de ensino, que determina o tipo de interação a ser estabelecida entre professor, alunos e conteúdos, conforme a orientação que o fundamenta” (MARTINS, 2012, p. 32-33).

Por exemplo, qual metodologia eu vou utilizar para trabalhar a Matemática com os meus alunos do Ensino Médio? Quais melhores técnicas a serem utilizadas, para que a aprendizagem sobre a Função Quadrática aconteça?

Segundo Veiga (2012), “a intencionalidade educativa está presente no processo de ensino e é indicadora das concepções de quem a propõe” (VEIGA, 2004, p. 15). Além disso, a mesma “define o caminho (método) a ser percorrido e os veículos dos quais esse caminho será percorrido (técnicas)” (MARTINS, 2012, p. 32).

Moran (2015b), nos faz um alerta quando aponta que, “as metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos”. Isto é, se desejamos estudantes proativos, “precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvem em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar resultados, com apoio de materiais relevantes”. Quando buscamos alunos criativos, “eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa” (MORAN, 2015b, p. 17). Obviamente, o atual contexto nos convida às tecnologias digitais, cada vez mais promissoras e acessíveis.

O conjunto de técnicas aplicadas, por sua vez, estão atreladas à determinada tecnologia, que, não necessariamente, está no âmago do contexto digital; as técnicas “são as instâncias intermediárias, os componentes operacionais de cada proposta metodológica que viabilizarão a implementação do método em situações práticas” (MARTINS, 2012, p. 33).

Nesse contexto, o livro didático, a caneta esferográfica, o caderno, o quadro-negro, as carteiras distribuídas na sala de aula etc., igualmente podem ser conceituadas como tecnologias. Nesse sentido, as tecnologias se traduzem, basicamente, no instrumental que o docente utiliza durante o estabelecimento de determinada metodologia.

Existe diversas metodologias de ensino e de aprendizagem, as quais, cercearam as salas de aula brasileiras. Dentre elas, podemos citar a “transmissão-assimilação”, o “aprender a aprender” (ou aprender a conhecer), o “aprender a fazer” e a “sistematização coletiva do conhecimento” (MARTINS, 2012).

A transmissão-assimilação, ou Aprendizagem por Transmissão (APT), foi um modelo de ensino desenvolvido nas escolas brasileiras até meados de 1950, e estava em concordância com os moldes pedagógicos defendidos, assim como também, com a concepção de ciência presente na época. Nessa metodologia, as aulas eram essencialmente expositivas e, os objetivos dos professores, eram repassar os conhecimentos acumulados pela humanidade, provocando em seus alunos, a assimilação e reprodução literal dos conteúdos desenvolvidos (ROSA; ROSA, 2012).

Já no aprender a aprender, ou aprender a conhecer, busca-se o prazer de compreender, de descobrir, de construir e reconstruir o conhecimento, a curiosidade, autonomia, a atenção. Aprender mais linguagens e metodologias, do que simplesmente conteúdos. Além disso, também é preciso pensar o novo e “reinventar” o futuro (GADOTTI, 2000).

Em aprender a fazer, há uma ligação com a questão profissional, cujo desafio é auxiliar o aluno a pôr em prática seus conhecimentos, com o intuito de adaptar a educação ao trabalho futuro. Salienta-se que aprender a conhecer e aprender a fazer são indissociáveis (DELORS, 2003).

Na sistematização coletiva do conhecimento, a intenção é preparar seres humanos polivalentes e, que devem ser desenvolvidos em todos os sentidos. Nesse caso, há a necessidade de criar um processo de educação instruído no e pelo trabalho. Também há uma relação dialética entre compreensão e transformação, cuja elaboração se dá de forma coletiva, a partir da caracterização/problematização da prática social entre alunos e professores (MARTINS, 2012).

Quando observamos as ações práticas desenvolvidas na sala de aula da atualidade podemos dizer que muitas dessas metodologias de ensino, que foram amplamente utilizadas e difundidas, em épocas distintas na educação escolarizada brasileira, mesclam-se de diferentes formas nas atividades dos educadores contemporâneos, ainda que isso não seja consciente. Porém, cabe destacar que,

O grande desafio para a educação é pôr em prática hoje o que vai servir amanhã. [...] Se essa prática foi correta ou equivocada só será notado após o processo e servirá como subsídio para uma reflexão sobre os pressupostos teóricos que ajudarão a rever, reformular, aprimorar o saber/fazer que orienta nossa prática (D'AMBROSIO, 2012, p. 74).

Ao longo das décadas, algumas tecnologias foram suprimidas ou se tornaram obsoletas. Como exemplo dessa evolução, podemos citar o mimeógrafo, muito embora, ainda seja utilizado como opção “mais acessível” para a cópia de material didático, quando comparado com a impressão em tinta ou *tonner* em instituições educacionais com escassos recursos financeiros; o retroprojeter, hoje, substituído pelo *data show*, uma vez que, este último oferece mais recursos; a fita VHS, atualmente, suprimida por diversos serviços de *streaming*, como a *Netflix*, *Telecine Play* ou *Globo Play* etc.

Dentro do conceito de metodologias e métodos, podemos encontrar, no modelo proposto de educação contemporânea, as metodologias ativas. Nessa perspectiva, conforme nos esclarece Moran (2018), existe dois conceitos fundamentais: a “aprendizagem ativa” e a “aprendizagem híbrida”.

A aprendizagem ativa, ainda segundo o autor, “dá ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu desenvolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando” sob a orientação do professor. Já a aprendizagem híbrida “destaca a flexibilidade, a mistura e compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias que compõem esse processo ativo” (MORAN, 2018, p. 4). Diante disso, podemos entender o aluno como participante ativo/atuante na construção do conhecimento, inclusive dispondo de expressiva autonomia.

Entretanto, como podemos trazer esses conceitos para o ensino e a aprendizagem da Matemática? E o professor, como pode inserir essas metodologias em suas aulas?

Munhoz (2013), ao refletir sobre algumas propostas metodológicas para o ensino de Matemática, observa que o “Jogo”, a “Informática”, a “Resolução de Problemas” e a “Modelagem Matemática” traduzem-se como metodologias ativas, e, hoje, são visualizadas como “novas possibilidades educativas”, uma vez que, “são encaminhamentos metodológicos importantes no aprendizado da Matemática, pois trabalham com as possibilidades de integração, cooperação, competição, socialização, concentração e estimulação [...] que proporcionam diversos materiais e conceitos”, cujo objetivo é potencializar o “aprendizado do aluno” (MUNHOZ, 2013, p. 174).

Ribeiro (2012), quando discorre sobre a possibilidade de utilização de Jogos na Educação Matemática, entende ser esta “uma possibilidade altamente significativa”

no processo de ensino e de aprendizagem, pois “ao mesmo tempo em que se aplica a ideia de aprender brincando, gerando interesse e prazer, contribui-se para o desenvolvimento cognitivo, afetivo e social dos alunos” (RIBEIRO, 2012, p. 17).

A Modelagem Matemática, em especial,

consiste em um processo no qual as características pertinentes de um objeto ou sistema são extraídas, com a ajuda de hipóteses e aproximações simplificadoras, e representadas em termos matemáticos (o modelo). As hipóteses e as aproximações significam que o modelo criado por esse processo é sempre aberto à crítica e ao aperfeiçoamento (BEAN, 2001, p. 53).

Com a Resolução de Problemas é possível desenvolver estratégias de aprendizagem inerentes à “transformações cognitivas, estimulativas e de crescimento, nos quais o educando vai se habilitando durante o transcurso” do ensino e da aprendizagem “da disciplina de Matemática em todos os ciclos de ensino” (MUNHOZ, 2013, p. 187).

Diante do exposto, é importante observarmos que, a Informática pode oferecer um instrumental (computadores, *tablets*, *smartphones*, *internet*) a ser utilizado em todas as propostas até aqui suscitadas, o que possibilita imprimir um contexto de Ensino Híbrido<sup>8</sup>, pois, com o avanço das tecnologias digitais, “o estudante necessita, cada vez mais, estar familiarizado com o uso dos computadores, sendo essencial que conheça as capacidades e limitações das novas ferramentas tecnológicas” (BRITO, 2005, p. 63).

Para o professor, em muitos momentos, o ritmo acelerado dessas transformações significam readaptação, reorganização, estudo, formação e pesquisa no cerne de sua disciplina. Porém, o desenvolvimento profissional docente vai além das fronteiras impostas pelas tecnologias digitais. Nóvoa (2009), quando faz uma análise sobre a formação de professores, considera que existem duas realidades vistas como temas obrigatórios de reflexão e de intervenção: a “diversidade cultural” e social presente nas escolas, e as “novas tecnologias”. Entretanto, o que é preciso para ser um bom professor?

Ainda conforme o autor, são necessárias cinco disposições essenciais: o conhecimento profundo sobre aquilo que se ensina; a cultura profissional no sentido de compreender todas as nuances da instituição escolar; possuir tato pedagógico, que se traduz na capacidade de relação e de comunicação no intuito de, em todas as suas

---

<sup>8</sup> Abordaremos no item 3.5 deste estudo, o conceito e as concepções de Ensino Híbrido.

dimensões, cumprir o ato de educar; o trabalho em equipe, que é a intervenção conjunta nos projetos educativos da escola; e o compromisso social cujo significado se apropria “dos princípios, dos valores, da inclusão social, da diversidade cultural”, uma vez que, “intervir no espaço público da educação, faz parte do *ethos* profissional docente” (NÓVOA, 2009, p. 30-31).

Tangenciando tais disposições apontadas, Nóvoa (2009) também define cinco percursos essenciais à formação de professores: “práticas”, “profissão”, “pessoa”, “partilha” e “público”, ou seja, os denominados cinco “P’s” da formação.

Segundo o autor, a formação de professores precisa assumir um componente “prático” na aprendizagem dos alunos e no estudo de casos concretos, tendo como referência o trabalho escolar. Além disso, a mesma deve basear-se na aquisição de uma “cultura profissional”, concedendo aos professores mais experientes um papel central na formação dos mais jovens (NÓVOA, 2009).

Outro ponto importante abordado por Nóvoa (2009), diz respeito às dimensões “pessoais” da profissão docente, isto é, faz-se essencial trabalhar a capacidade de relação e de comunicação que definem o “tato pedagógico”, uma vez que, “é impossível separar as dimensões pessoais e profissionais”, o que sugere que os professores devem ser preparados “para um trabalho sobre si próprios” que envolva autorreflexão e autoanálise (NÓVOA, 2009, p. 38-39).

Finalizando essas cinco disposições, Nóvoa (2009) ainda aponta sobre a “partilha” de conhecimento e experiências possíveis quando se trabalha em equipe, o que reforça a importância de projetos educativos no ambiente escolar; e, que a formação de professores deve estar engajada com o seu “público”, seguindo o princípio de responsabilidade social, o que favorece a comunicação pública e a participação profissional no espaço público da educação (NÓVOA, 2009).

Diante de tais reflexões, apenas construir novos métodos e técnicas de ensino, adotando ferramentas tecnológicas digitais, com o objetivo de seguir novos formatos ou padrões de ensino e de aprendizagem impostos pela contemporaneidade, não significa ser um bom professor. A prática da nossa profissão docente, está além dos muros da escola, uma vez que, “educar é conseguir que a criança ultrapasse as fronteiras que, tantas vezes, lhe foram traçadas como destino pelo nascimento, pela família ou pela sociedade” (NÓVOA, 2009, p. 31).

### 3.4 As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na aprendizagem da Matemática

Quando observamos o arsenal tecnológico digital disponível na atualidade, buscando ser este, um possível caminho para auxiliar o professor no transcorrer de suas aulas, é possível vislumbrarmos ações metodológicas que podem ser inovadoras e diferenciadas, dado o interesse de estudantes de todas as faixas etárias em ferramentas como: computadores, *smartphones*, *tablets*, *internet* etc.

Nesse contexto,

O computador como tecnologia educacional apresenta uma característica específica: com frequência, o aluno domina muito mais essa tecnologia do que o seu professor e, também, passa a manipulá-la sem medo e sem restrições. Essa característica já começa a exigir do professor [...], uma mudança de postura em sala de aula, em que a interação com seus alunos passará a ser uma atitude necessária para o bom andamento do seu trabalho pedagógico (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2015, p. 79).

É importante frisar que, adentramos ao Século XXI sob a égide de um desafio, “as mudanças no modo de viver, em função do alto desenvolvimento tecnológico”, as quais “exigem que o aluno, futuro profissional, tenha um elevado desempenho em diversas situações”. Portanto, “para que nosso país se mantenha em patamares de desenvolvimento aceitáveis diante do mundo [...], é necessário mais indústrias, pesquisas, tecnologia de ponta [...]” (MARTINELLI; MARTINELLI, 2016, p. 35).

Além disso, estamos imersos na era que se costuma chamar “sociedade do conhecimento”, e a escola não se justifica pela apresentação do conhecimento obsoleto, ultrapassado, ainda mais quando só se fala em ciência e tecnologia. É essencial o estímulo para aquisição, organização, geração e difusão do conhecimento vivo, integrado aos valores e expectativas da sociedade, que é impossível de atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação, pois a Informática e as comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro (D’AMBROSIO, 2012).

Um bom exemplo dessa realidade é a “Educação 4.0” ou “Educação *Maker*”, da cultura DIY (*Do it yourself* ou Faça você mesmo), a qual prioriza a formação de um profissional para a “Indústria 4.0”. Esta última, além de requerer sujeitos proativos, exige que os mesmos estejam em busca constante por qualificação e inovação (PAGUNG, 2019).

A educação *Maker*, propõe o estímulo a autonomia e criatividade, baseada em uma metodologia que faz com que os estudantes compreendam determinados assuntos, por meio da aplicabilidade em contextos reais. Para isso, faz-se

imprescindível aulas tecnológicas, ambientes amplos e pedagógicos que sejam capazes de dispor da liberdade necessária ao protagonismo dos alunos (idem).

Muito dessa nova metodologia nos remete aos primórdios da história da computação pessoal norte-americana, principalmente na ocasião da criação do *Homebrew Computer Club* (HCC), uma também espécie de “Clube do Faça Você Mesmo”. Apesar da nomenclatura ser uma referência à cerveja feita de forma artesanal e em pequenas quantidades, o HCC era, na verdade, um grupo de pessoas, que se reuniam aleatoriamente, interessadas em montar computadores, e que compartilhavam técnicas de eletrônica e peças modernas à venda. Grandes nomes da indústria da computação pessoal protagonizaram esse grupo; dentre eles destacamos Stephen Wozniak e Steve Jobs. Portanto, desde o seu surgimento, a palavra *Homebrew* “tem sido usada na área de tecnologia para indicar *hardware* ou *software* desenvolvido pelos próprios usuários” (LEVY, 2012, p. 191-195).

Gómez (2015), quando analisa os novos desafios educacionais na era digital, salienta que, “na era globalizada da informação digitalizada, o acesso ao conhecimento é relativamente fácil, imediato, onipresente e acessível” (GÓMEZ, 2015, p. 14).

Marques (1999), complementa a nossa linha de pensamento, quando no final da década de 1990, já refletia sobre os desafios que se impõem à escola diante de uma sociedade em transformação, principalmente se pensarmos no papel que as TDIC assumem nesse contexto. Ele ressaltou que,

Por novas tecnologias entendemos hoje o surgimento de uma outra articulação de linguagens, encarnada em novos suportes, que são as máquinas dotadas de capacidade de armazenar, processar e intercambiar informações a grande velocidade e com alta confiabilidade, gerando hipertextos nos fluxos alargados da informação, constituídos em ciberespaço e cibercultura. Na verdade, essas tecnologias rearticulam em unidade processual rica de virtualidades as linguagens todas, transformam a oralidade e a escrita sem nunca dispensá-las em suas formas anteriores e colocam desafios outros à educação escolar (MARQUES, 1999, p. 18).

Fruto de pesquisas envolvendo cálculos complexos, os computadores mais rudimentares surgiram ainda no começo do Século XX, dando início a criação de diversos outros dispositivos ao longo do tempo e, que hoje completam um quadro funcional ao alcance das diversas classes sociais que configuram a nossa contemporaneidade. Castells (2003) observa que “os computadores também foram concebidos pela mãe de todas as tecnologias, a Segunda Guerra Mundial, mas nasceram somente em 1946 na Filadélfia” (CASTELLS, 2003, p. 78).

Atualmente, há uma gama de aplicativos, *softwares*, *hardwares* e ambientes virtuais, que podem colaborar, significativamente, com a compreensão do estudante em relação aos conceitos matemáticos<sup>9</sup>. Aqui, podemos citar, plataformas de ensino (Professor Ferretto<sup>10</sup>, Professor Procópio<sup>11</sup>, Professor Grings<sup>12</sup>, *Khan Academy*<sup>13</sup> etc.), pagas e gratuitas, que oferecem conteúdos, exercícios para manipulação de fórmulas, solução de problemas, videoaulas, roteiros personalizados de estudo, interação por meio de postagens, as quais visam esclarecer dúvidas, cujo foco pode ser direcionado conforme a demanda do estudante, isto é, ele pode escolher se deseja aprofundar os seus conhecimentos para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), vestibulares ou mesmo, as aulas ministradas pelo professor em sua escola.

Também é possível encontrar vários *softwares*, que podem ser instalados via *desktop*, com função multiplataforma, ou seja, compatíveis com vários sistemas operacionais, como: *Geogebra*, que é um programa para Matemática dinâmica; o *Poly Pro*, voltado para a construção e exploração de poliedros; o *Gabi-Geometry*, um sistema para explorar a geometria; e até mesmo as planilhas eletrônicas como *MS-Excel*, podem ser trabalhados com os alunos.

Há ainda, diversos canais do *YouTube* (Me Salva!, Grings, Ferretto Matemática, Matemática Rio etc.), com a intencionalidade de revisar conceitos, fórmulas, exercícios etc., que, por vezes, o estudante precisa realizar para dar conta dos conteúdos posteriores do Ensino Médio, por exemplo.

Outro recurso importante, são os aplicativos para celular (*apps*), os quais disponibilizam diversos conteúdos da Matemática, incluindo a Geometria. Como exemplo, podemos citar novamente o *Geogebra*; o *Rei da Matemática*, voltado para a solução de problemas; a *Cola Matemática*, usado na solução de exercícios; o *iMathematics*, que oferece conceitos de Matemática; o *MathYou*, voltado para a aritmética etc., em versões pagas ou gratuitas, todos disponibilizados via *Google Play* ou *Apple Store*.

Com essa gama variada de *softwares*, é possível trabalharmos com a Geometria, com Equações e Funções, com Álgebra e Cálculo, entre outros, de forma mais fluida, dinâmica, atrativa e, o que é melhor, oferecendo condições de interação

---

<sup>9</sup> O mesmo vale para as demais disciplinas.

<sup>10</sup> Disponível em <https://www.professorferretto.com.br>. Acesso em 22/09/2019.

<sup>11</sup> Disponível em <https://matematicario.com.br/>. Acesso em 22/09/2019.

<sup>12</sup> Disponível em <https://omatematico.com/>. Acesso em 22/09/2019.

<sup>13</sup> Disponível em <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em 22/09/2019.

no ambiente externo a escola. Conforme Moran (2015b), o que “a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos”. Há uma interligação “simbiótica, profunda e constante” entre o ensinar e o aprender, o mundo físico e o mundo digital, portanto, não são dois mundos ou espaços diferentes, mas, “um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente” (MORAN, 2015b, p. 16).

Nesse sentido, desde que tais ferramentas sejam entendidas como algo que deverá reforçar/complementar o que o educador constrói junto de seus alunos, desde que se visualize essas interações de forma planejada e prevista nos planos de aula e trabalho, ao longo do tempo, os ganhos podem ser perceptíveis e mensuráveis, e, conseqüentemente, apresentar resultados bastante satisfatórios.

Coll e Monereo (2010), ao abordarem sobre a influência das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na esfera educacional e nos ambientes virtuais de aprendizagem, destacam que dentre todas as tecnologias criadas pela humanidade, as que são capazes de representar e transmitir informação, são especialmente importantes, porque afetam, praticamente, todos as esferas de atividade das pessoas, desde as formas e práticas de organização social, até a maneira de compreender o mundo, organizar essa compreensão e transmiti-la. As Tecnologias de Informação e Comunicação, proporcionam sempre, em seus diferentes estágios de desenvolvimento, instrumentos para pensar, aprender, conhecer, representar e transmitir para outras pessoas e/ou outras gerações, os conhecimentos adquiridos (COLL; MONEREO, 2010).

Portanto, essas ferramentas podem ser utilizadas a favor do estudante, preservando-se individualidades, principalmente no que concerne ao tempo de resposta que cada aluno tem na aprendizagem, o que, paralelamente, pode elevar sua autoestima e torná-lo mais confiante na aceitação dos desafios, impostos todos os dias, pela educação escolarizada.

### **3.5 O Ensino Híbrido e a Matemática**

É possível combinar a aula presencial de Matemática com uma ferramenta digital, com o objetivo de potencializar a aprendizagem? Sim, e esse amálgama é denominado “Ensino Híbrido”. Para conceituar o termo, lançamos mão dos estudos de Moran (2015a). Segundo ele,

Híbrido significa misturado, mesclado, *blended*. A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esse processo, agora com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: é um ecossistema mais aberto e criativo. Podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços (MORAN, 2015a, p. 27).

Dentro do contexto de metodologias ativas, podemos encontrar diversas formas de ensino híbrido (**Figura 3**): “Modelo de Rotação”, “Modelo Flex”, “Modelo À la Carte” e “Modelo Virtual Enriquecido”, com cada uma podendo ser adaptada à realidade de cada escola e estudante (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

**Figura 3:** Zona híbrida do ensino



**Fonte:** Christensen; Horn; Staker, 2013.

Com o Modelo de Rotação, “os alunos revezam entre modalidades de ensino, em um roteiro fixo ou a critério do professor, sendo que pelo menos uma modalidade é a do ensino *on-line*”. Ele se subdivide em: “Modelo de Rotação por Estações”; “Modelo de Laboratório Rotacional”; “Modelo de Sala de Aula Invertida” e “Modelo de Rotação Individual” (idem).

O Modelo de Rotação por Estações, também conhecido como Rotação de Turmas ou Rotação de Classes, “é aquele no qual os alunos revezam dentro do

ambiente de sala de aula”. No Modelo de Laboratório Rotacional, “a rotação ocorre entre a sala de aula e um laboratório de aprendizado *on-line*”. Já o Modelo de Sala de Aula Invertida “rotação ocorre entre a prática supervisionada presencial pelo professor (ou trabalhos) na escola e a residência ou outra localidade fora da escola para aplicação do conteúdo e lições *on-line*”. Por último, temos o Modelo de Rotação Individual, que, diferentemente dos outros modelos apontados, “cada aluno tem um roteiro individualizado e, não necessariamente, participa de todas as estações ou modalidades disponíveis” (idem).

O Modelo Flex, “é aquele no qual o ensino *on-line* é a espinha dorsal do aprendizado”, ainda que “ele o direcione para atividades *off-line* em alguns momentos”. Portanto, neste modelo, “os estudantes seguem um roteiro fluido e adaptado individualmente nas diferentes modalidades de ensino, e o professor responsável está na mesma localidade” (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013, p. 27).

Com o Modelo À la Carte “os alunos participam de um ou mais cursos inteiramente *on-line*, com um professor responsável *on-line* e, ao mesmo tempo, continuam a ter experiências educacionais nas escolas tradicionais”. Além disso, “eles podem participar dos cursos *on-line* tanto nas unidades físicas ou fora delas” (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013, p. 27). Segundo Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), neste tipo de modelo, “o estudante é responsável pela organização de seus estudos, de acordo com os objetivos gerais a serem atingidos” (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 54-58).

E, finalmente, no Modelo Virtual Enriquecido, “temos uma experiência de escola integral, dentro de cada curso”, onde os alunos “dividem o seu tempo entre uma unidade escolar física e o aprendizado remoto com acesso à conteúdos e lições *on-line*” (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013, p. 27). Trazendo essa proposta de modelo para o ambiente escolar, podemos dizer que, trata-se de “uma experiência realizada por toda a escola, em que em cada disciplina, os alunos dividem seu tempo entre a aprendizagem *on-line* e a presencial” (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 54-58).

É importante observarmos que, algumas abordagens de Ensino Híbrido também podem ser praticadas sem a utilização das tecnologias digitais, entretanto, entendemos que os seus usos amplificam o universo de possibilidades de personalização, atingindo, inclusive, maiores chances de interações entre o público

(pela *internet*), independentemente do limitador espaço/tempo, característico do ensino tradicional. Para Christensen, Horn e Staker (2013), trata-se de “uma tentativa de oferecer o melhor de dois mundos – isto é, as vantagens da educação *on-line* combinadas com todos os benefícios da sala de aula tradicional” (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013, p. 3).

Para Coll e Monereo (2010), “a interação entre a mente dos agentes educacionais e um sistema complexo de processamento e transmissão de informação, como é a internet, está modificando de maneira significativa as ferramentas, os cenários e as finalidades da educação” (COLL; MONEREO, 2010, p. 21).

A possibilidade de inserir computadores e seus similares em ambientes escolares, há muito vem sendo debatida por profissionais da educação. Pois, já na década de 1980, iniciaram no Brasil grandes projetos governamentais para combinar informática e educação, cujo objetivo era criar centros de pesquisa a fim de formar profissionais habilitados (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2015, p. 68).

No entanto, o acesso a tais ferramentas continua consideravelmente baixo, quando observamos o tempo em que esse instrumental está disponível, e dado o nível de resistência que escolas e docentes seguem apresentando quanto ao uso de *softwares*, *hardwares*, navegadores, plataformas, videoaulas etc. Diante disso, “o professor necessita estar disposto a inovar e aberto a mudanças; em seguida, deve conhecer e dominar as tecnologias, buscando capacitações e cursos de formação que o preparem” para utilizá-las com propriedade (AVRELLA; CERUTTI; BACICH, 2017, p. 51).

Por outro lado, quebrar paradigmas na intenção de ofertar o Ensino Híbrido, desde a pré-escola até o Ensino Médio, não é tarefa fácil, pois, isso exige uma mudança de postura por parte de professores e gestão, principalmente, quando temos que conhecer novas ferramentas e técnicas; modificar planos de aula e trabalho; ou mesmo adaptar o nosso cotidiano para aquilo, que até então, estava relativamente nos propiciando uma certa “zona de conforto”. Nesse sentido, o profissional precisa se desafiar para imergir no mundo tecnológico, “inovando suas metodologias e fortalecendo o aprendizado dos seus alunos” (*idem*).

Quando direcionamos o nosso olhar para o ensino e a aprendizagem da Matemática, constatamos que muito em sala de aula pode ser potencializado pela combinação de metodologias ativas de ensino e ferramentas *on-line*. O primeiro ano

do Ensino Médio, por exemplo, que demanda, praticamente, um trimestre de revisão dos conteúdos do nono ano do Ensino Fundamental, poderia ser direcionado à Matemática Básica, por meio de plataformas de estudo, cujo objetivo seja o de complementar e/ou aprofundar os conceitos trabalhados pelo professor.

Vale observar que, desde que tais conteúdos sejam direcionados pelo docente, e que todo o mecanismo ofereça o *feedback* dos e aos estudantes, tais possibilidades podem realmente transformar a qualidade do que é ensinado, e o modo como se entende a Matemática na contemporaneidade.

Outras opções igualmente relevantes, e que podem ser adotadas pelos professores de Matemática em sincronia com o que é trabalhado em sala de aula, são os *softwares* matemáticos (como já observado), os jogos virtuais, os materiais manipuláveis, ou mesmo problemas envolvendo situações práticas do cotidiano (AVRELLA; CERUTTI; BACICH, 2017). Portanto, há uma variedade ampla de instrumental, os quais propiciam um extenso leque de novas possibilidades metodológicas, e que, se planejadas e com objetivos bem delineados, podem prevenir ou mesmo reverter esse quadro desfavorável em relação à proficiência Matemática dos estudantes das escolas públicas.

É como bem frisa Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), “estruturalmente, a escola atual não difere daquela do início do século passado”, porém, “os estudantes de hoje não aprendem da mesma forma que os do século anterior” (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 47).

Com base em os todos conceitos defendidos até o momento, e entendendo a importância atual das metodologias ativas e uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação dentro e fora da sala de aula, o próximo capítulo propõe um método de investigação onde buscamos verificar se estas metodologias estão sendo trabalhadas dentro do contexto escolar, e de que forma elas estão contribuindo para a construção dos conhecimentos matemáticos dos estudantes de uma escola pública, localizada no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

## **4. O CONTEXTO DA PESQUISA: MÉTODO DE ANÁLISE E CAMINHOS INVESTIGADOS**

### **4.1 Por que pesquisar em educação?**

O que é pesquisa? Por que pesquisar? Para que pesquisar? De que maneira pesquisar? Quais são os métodos mais adequados a serem adotados? Quais ganhos podemos obter, a ponto de se favorecer o contexto da educação brasileira na atualidade? Essas e outras questões, sem dúvida, são geradas por muitos dos pesquisadores contemporâneos, antes de trazer à luz qualquer projeto de cunho científico.

Gil (2002), quando nos dá um aporte teórico acerca dos diferentes métodos de investigação, conceitua pesquisa como um “procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos temas que são propostos”. Nesse sentido, a mesma é “requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem”, que não pode ser interpretada (GIL, 2002, p. 17).

Chizzotti (2014) nos auxilia, ao complementar o conceito de Gil, uma vez que, define a pesquisa como um “esforço durável de observações, reflexões, análises e sínteses para descobrir as forças e as possibilidades da natureza e da vida, e transformá-las em proveito da humanidade”. No entanto, tal esforço é “produto histórico e social” resultante de um empenho “coletivo e permanente da humanidade, no curso do tempo, para construir todas as dimensões da vida” (CHIZZOTTI, 2014, p. 19).

Há vários métodos e técnicas de pesquisa e a opção por esses dependerá do objeto a ser investigado. Novamente, buscamos nas considerações de Gil (2002) no que diz respeito ao caminho a ser percorrido pelo pesquisador, isto é, “a pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos”. Portanto, quando delineamos uma pesquisa, devemos ter em mente que a mesma “desenvolve-se ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados” (GIL, 2002, p. 17).

Uma das maiores funções da pesquisa é a produção e o manejo do conhecimento, que, nas palavras de Demo (2009) “constituem a mais decisiva oportunidade de desenvolvimento”. Para ele, isso vai além da “disponibilidade de recursos naturais, tamanho do país, condição geopolítica e presença farta de mão-de-obra”, ou seja, a produção de “capital intelectual” nos permite o fomento da “capacidade de ocupar espaço pela via do domínio e da produção de conhecimento” (DEMO, 2009, p. 10).

Em relação à relevância do conhecimento para a sociedade atual, que põe em xeque a nossa necessidade constante de atualização, Demo (2009) ressalta que, em geral, as “nossas escolas e universidades não são contemporâneas, porque sequer desempenham a contento como transmissoras e socializadoras do conhecimento”. Diante disso, a “aula não pode mais ser a definição do professor, mas a pesquisa, entendida como princípio científico e educativo, ou seja, como expediente para gerar ciência e promover questionamento crítico e criativo” (DEMO, 2009, p. 15).

Portanto, a partir de tais considerações, indagamos: qual a necessidade em se pesquisar sobre educação? Entendemos ser essa a única possibilidade de transformar a nossa realidade educacional que, observada à grosso modo, é produto de disparidades de investimento por parte de governos, discrepâncias pedagógicas e metodológicas quando extrapolamos os limites das diversas regiões brasileiras e, em muitos casos, reprodutora de muitas exclusões sociais.

Nesse sentido, motivados pelos atos de pesquisa, buscamos as palavras de Freire (1996), “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”, uma vez que, “se encontram um no corpo do outro”, pois “ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar e anunciar a novidade” (FREIRE, 1996, p. 29).

## 4.2 Sobre o método

A partir do embasamento teórico propiciado pelos autores ora citados, esta dissertação, em um primeiro plano, está pautada em uma **revisão de literatura**, isso porque, é fundamental “ler e analisar o que produziram outros pesquisadores, que anteriormente pesquisaram realidades e fatos de alguma forma semelhantes” ao

nosso objeto de estudo, o que nos possibilita “selecionar tudo aquilo que possa servir”, que nos possa ser relevante (LEAL, 2002, p. 236).

A nossa pesquisa é classificada como **básica**, pois, conforme Gil (2002), “reúne estudos que tem como propósito preencher uma lacuna do conhecimento”, de cunho **qualitativo** devido a sua abordagem ampla e capacidade de compreender, por meio de análise, a interpretação e a descrição (GIL, 2002, p. 26-27). Nesse sentido, o pesquisador se propõe a investigar, partindo dos aspectos teóricos e práticos, fundamentados através da coleta e análise de dados.

A pesquisa qualitativa contribui para a real função social da educação, pois valida as teorias fundamentadas em diversos expoentes teóricos e permite estudar as várias temáticas que permeiam o campo da educação, além de estreitar as relações entre o pesquisador e o pesquisado, uma vez que, ambos estarão envolvidos e contribuindo para que a pesquisa alcance os objetivos almejados.

Considerada como um **estudo de caso exploratório**, objetiva “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses” (GIL, 2002, p. 26-27).

Para Yin (2001), o estudo de caso pode ser utilizado quando, “queremos lidar com condições contextuais”, as quais acreditamos ser “altamente pertinentes” ao nosso “fenômeno de estudo” (YIN, 2001, p. 32).

Considerado como campo **empírico**, o universo desta investigação se originou a partir de uma escola pública do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, em específico, os alunos que cursam o Ensino Médio, bem como, gestores e professores da disciplina de Matemática que atuam nesse nível educacional.

Esclarecemos que, em fase de projeto, a coleta de dados tinha a intencionalidade de ser executada por meio físico, tendo sido, inclusive, sugerida pela instituição de ensino pesquisada, uma vez que, em virtude da grande quantidade de sujeitos, excedia a disponibilidade de computadores e laboratórios.

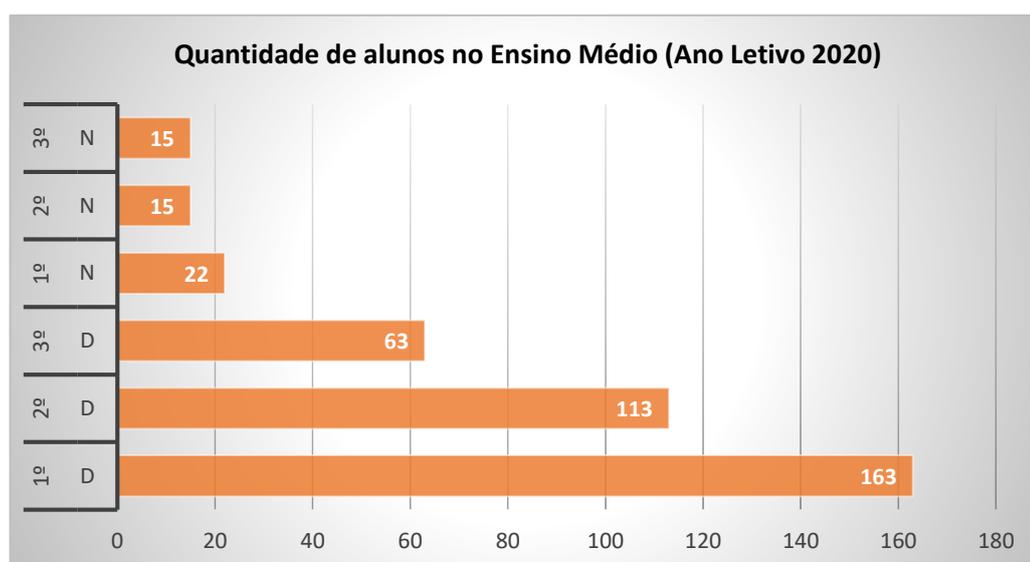
Essa opção, ainda segundo a escola, facilitaria a participação da maioria dos pesquisados. Entretanto, neste momento da história estamos presenciando a pandemia do Covid-19, na qual, desde o mês de março de 2020 as atividades presenciais estão interrompidas. As escolas foram “obrigadas” a utilizar as TDIC. Vale observarmos que, isto não é o objeto desta pesquisa, mas não há como deixar de mencioná-lo. Acreditamos que talvez em um pós-pandemia, nós teremos um novo olhar sobre as TDIC no ambiente escolar.

Também observamos que, tal fato, impulsionou-nos a buscar novas formas para a coleta de dados, o que exigiu a utilização de ferramentas e técnicas disponíveis nos meios digitais.

Os dados, portanto, foram coletados através de **entrevista semi-estruturada** com roteiro prévio, aplicada de forma *on-line* em gestores e professores em maio de 2020, por meio do *smartphone* e da ferramenta *Google Duo*. As gravações das entrevistas foram possibilitadas com o uso da câmera do *notebook* da pesquisadora.

Já as informações discentes deram-se por meio de **questionários**, os quais foram distribuídos entre os alunos através do *Google Forms* em junho de 2020, grupo este que integra o primeiro ano (180 pessoas), os quais configuram como uma amostra de um público total (**Gráfico 13**) de cerca de 400 alunos matriculados.

**Gráfico 13:** Quantidade de alunos no Ensino Médio, ano letivo de 2020



**Fonte:** Sistema ISE, gráfico adaptado, 2020.

Salientamos que, a coleta de dados por meio de entrevista configurou-se como um instrumental importante a esta pesquisa, pois, além de apresentar maior flexibilidade, pôde ser guiada através de uma relação de pontos de interesse, os quais foram sendo explorados ao longo de seu curso, assim, como também, puderam destacar as práticas mais significativas ou experiências mais relevantes (GIL, 2002, p. 117).

Os questionários aplicados durante a coleta de dados, permanecerão arquivados em absoluto sigilo, sem quaisquer tipificação e identificação, e que os

sujeitos da pesquisa foram convidados a assinarem digitalmente o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”. Estes documentos serão guardados por cinco anos e, após, deletados. A pesquisadora solicitou, também, uma autorização da Universidade, sendo esta através de ofício e aos sujeitos foi apresentado o “Termo de Consentimento”, também com a devida assinatura digital, o que comprova a autorização e liberação de seus dados para este estudo.

O questionário aplicado serviu para ampliar o referencial e obter o resultado deste relatório, o qual, foi construído após o estudo de campo. A análise dos dados coletados através dos questionários, deu-se pela técnica de **análise de conteúdo**, a qual, permitiu-nos encontrar respostas para as questões que norteiam a pesquisa, fazendo a relação dos dados da realidade com o conhecimento teórico construtivo deste.

Esta pesquisa, qualitativamente, coletou, analisou e interpretou questionários, buscando, dessa forma, desvelar a práxis docente do professor da Educação Básica no que tange ao Ensino Híbrido, seus aspectos metodológicos, bem como, o olhar didático-pedagógico que envolvem estas práticas. O primeiro ano do Ensino Médio foi escolhido porque, atualmente, é o nível em que pesquisas apontam as dificuldades dos estudantes em relação a Matemática, uma vez que, com base em resultados das avaliações internas (testes, provas, trabalhos etc.) e externas (SAERS), foi possível corroborar essa informação.

### **4.3 Elementos relevantes acerca do contexto pesquisado**

A escola pública que foi alvo dessa pesquisa, faz parte da 20ª Coordenadoria Regional de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (20ª CRE/RS). A mesma, encontra-se em funcionamento desde o dia 4 de fevereiro de 1951, formando a sua primeira turma Ginásial em 1955.

Nesses quase 70 anos de história, ela foi um cenário amplo de construção/produção de saberes para centenas de professores, de todas as áreas do conhecimento, e milhares de alunos, desde a pré-escola, anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos e Cursos Técnicos. Atualmente, é uma das maiores escolas da região (cerca de 1.200 alunos), e muito procurada em decorrência de sua estrutura física, organização pedagógica e competência profissional.

Estou como professora regente nesse universo desde 2010, passando por turmas do Ensino Fundamental (laboratórios de informática), dos Cursos Técnicos (Informática, Contabilidade e Saúde Bucal), Ensino Médio (Matemática) e na produção/orientação de projetos voltados para o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ambiente escolar (Projeto de Realidade Virtual baseado no *Google Expeditions*; implantação do *Google Drive* e planilha para controle de frequência discente; uso da Plataforma do Professor Ferretto como ferramenta de recuperação em Matemática), o que inclui desde o auxílio aos colegas na configuração de seus equipamentos, como também, na utilização e confecção de *softwares* educacionais.

A escolha por esse universo de pesquisa surgiu da profunda conexão que possuo com tal ambiente, pois também fui aluna do Ensino Fundamental e Médio entre os anos de 1980 e 1990. A minha mãe, hoje com 82 anos, fez parte da primeira turma Ginásial; meus dois irmãos cursaram o Ensino Médio e minha irmã, por muitos anos, fez parte da equipe docente. Atualmente, desde a pré-escola, o meu filho integra o quadro discente.

O grande número de pais, alunos e professores que, a todo ano, procuram fazer parte dessa instituição, justifica-se pela qualidade de ensino ofertada, a qual se sobressai quando comparada com as demais escolas do município e região. Isso porque, há uma proatividade entre os professores e gestão, que, em sua maioria, sempre estão buscando novas propostas, novos métodos de ensino, novas tecnologias que podem contribuir à aprendizagem de seus estudantes.

Um bom exemplo dessas ações é a criação do Núcleo de Pesquisa em Tecnologias da Informação (NPTI), em 2015, e que possui características transdisciplinares, transversais e multifacetadas. Este, além de fomentar a publicação de artigos em diversos seminários e revistas de cunho científico, igualmente propiciou *lives* sobre *Google Meet*, *Google Classroom*, dentre outros, disponibilizadas durante a pandemia de Covid-19 aos pais, alunos e professores de diversas escolas do Rio Grande do Sul.

Outro ponto que favoreceu a escolha do contexto pesquisado, é o bom relacionamento que mantenho com a gestão e demais colegas, não só da Matemática, como das muitas outras áreas do conhecimento. Sem dúvida, esse laço facilita o acesso às informações relevantes, e contribuiu pelo contato obtido com as turmas envolvidas na coleta de dados.

#### 4.4 Sobre a população investigada

A entrevista semi-estruturada foi aplicada em cinco gestores e dois professores<sup>14</sup> (**Gráfico 14**) durante os dias 19, 21 e 22 de junho de 2020. Aqui, o público-alvo da pesquisa foi alcançado em sua totalidade.

**Gráfico 14:** Cargo/ocupação dos entrevistados (em %)



Fonte: A autora, 2020.

Já as questões norteadoras, aplicadas por meio *on-line*, foram construídas conforme a **Tabela 3** abaixo, a qual apresenta uma síntese ao leitor e pode ser conferida na íntegra, em apêndices (páginas 120 e 121) deste volume.

**Tabela 3:** Questões norteadoras para as entrevistas de gestores e professores

| Dados Identificadores   |       |      |      |
|---|-------|------|------|
| Ocupação  | Idade | Sexo | Data |
| <b>Questões norteadoras gestores</b>  |       |      |      |
| 1) Qual é a sua formação superior? Possui pós-graduação? Qual?  |       |      |      |
| 2) Há quanto tempo você participa da gestão da escola?  |       |      |      |
| 3) Quanto tempo é destinado por semana para organização administrativa/pedagógica da escola?                              |       |      |      |
| 4) Quais materiais você utiliza para a organização administrativa/pedagógica? Textos? Livros didáticos? Internet? Outros? |       |      |      |
| 5) A escola costuma estimular o trabalho com metodologias ativas em sala de aula? Quais?                                  |       |      |      |
| 6) A escola já estimulou a adoção do Ensino Híbrido como metodologia de ensino? Como?                                     |       |      |      |
| 7) A escola faz uso de tecnologias digitais? Quais? Com que frequência?   |       |      |      |
| 8) A escola acha importante conectar a Matemática com as demais disciplinas da matriz curricular? Como?                   |       |      |      |

<sup>14</sup> Esse é o total de profissionais que tem relações com as turmas pesquisadas.

| <b>Questões norteadoras professores</b>   |
|---|
| 9) A coordenadoria e/ou escola oportuniza/estimula a formação continuada em tecnologias digitais? Como? Com que frequência?           |
| 10) Você percebe mudanças na prática do professor quando ele combina metodologias ativas e tecnologias digitais em suas aulas? Quais? |
| 1) Qual é a sua formação superior? Possui pós-graduação?  |
| 2) Há quanto tempo você atua no Ensino Médio?   |
| 3) Quanto tempo semanal você costuma destinar à preparação das aulas?   |
| 4) Quais materiais utiliza para a preparação das aulas: textos, livros didáticos, internet, outros?                                   |
| 5) Você costuma trabalhar com metodologias ativas em sala de aula? Quais?   |
| 6) Você já utilizou alguma modalidade de Ensino Híbrido nas aulas de Matemática? Quais?   |
| 7) Você costuma fazer uso de tecnologias digitais? Quais?   |
| 8) Costuma estabelecer uma relação da Matemática com as demais disciplinas da matriz curricular? Quais? Como?                         |
| 9) Com que frequência você faz uso de metodologias ativas e tecnologias digitais?   |
| 10) A coordenadoria e/ou escola oportuniza à você formação continuada em tecnologias digitais? Como? Com que frequência?              |

**Fonte:** A autora, 2020.

Para a população discente (**Gráfico 15**), foi aplicado um questionário de 01 a 20 de junho de 2020, disponibilizado por meio do *Google Forms*<sup>15</sup>, composto por dados identificadores como idade, sexo e data da resposta, mais cinco questões abertas dirigidas e dez questões fechadas.

**Gráfico 15:** Sexo referente ao universo de alunos pesquisados (em %)



**Fonte:** A autora, 2020.

<sup>15</sup> Disponível em: [encurtador.com.br/fyAX1](https://encurtador.com.br/fyAX1). Acesso em 02/07/2020.

As questões abertas e fechadas, por sua vez, buscaram informações conforme demonstramos na tabela abaixo (**Tabela 4**). Aqui, também observamos que esta trata-se de uma síntese, porém, visível na íntegra em apêndice (página 119).

Para que o estudante tivesse acesso às questões, antes ele deveria clicar em um *link*<sup>16</sup>, o qual colaborava o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, para depois concordar ou não em participar da pesquisa. Caso ele aceitasse, o questionário era aberto às suas respostas.

**Tabela 4:** Questões aplicadas ao universo discente

| Dados identificadores  |      |      |
|--|------|------|
| Idade  | Sexo | Data |
| <b>Questões abertas</b>  |      |      |
| 1) Em qual escola você cursou o Ensino Fundamental?  |      |      |
| 5) Em caso afirmativo da resposta anterior, como você enxerga essas relações?  |      |      |
| 7) Se você utiliza a internet para estudar os conteúdos de Matemática, quais são os sites de sua preferência?  |      |      |
| 13) Liste as possíveis dificuldades encontradas em trabalhar com tecnologias digitais na escola ou fora dela.  |      |      |
| 15) Por que?   |      |      |
| <b>Questões fechadas</b>   |      |      |
| 2) Qual a sua relação com a disciplina de Matemática? (muita dificuldade, média dificuldade, pouca dificuldade)  |      |      |
| 3) Quais conteúdos da Matemática do primeiro ano do Ensino Médio você sente mais dificuldade? (Conjuntos Numéricos, Relações e Funções, Função de Primeiro Grau, Função de Segundo Grau, Função Exponencial, Função Logarítmica) |      |      |
| 4) Você consegue estabelecer uma relação da Matemática com as outras disciplinas da matriz curricular? (sim, não)  |      |      |
| 6) Quais materiais você utiliza para estudar os conteúdos de Matemática? (textos, livros didáticos, internet, outros)  |      |      |
| 8) O seu professor costuma trabalhar com metodologias ativas em sala de aula? (sim, não)   |      |      |
| 9) Em caso afirmativo da resposta anterior, marque as metodologias utilizadas. (Jogos, Gameificação, Modelagem Matemática, Solução de Problemas, Projetos)   |      |      |
| 10) Você costuma fazer uso de tecnologias digitais para acompanhar o conteúdo? (sim, não)  |      |      |
| 11) Em caso de resposta afirmativa para a questão anterior, quais tecnologias você utiliza? (computadores, tablets, smartphones, smartTVs, internet)   |      |      |
| 12) Com que frequência você costuma fazer uso das tecnologias digitais? (mensalmente, quinzenalmente, semanalmente)  |      |      |
| 14) Você sente que o seu aprendizado em relação à Matemática: (melhora com o uso de tecnologias digitais, não melhora com o uso de tecnologias digitais, você não percebe esta relação).   |      |      |

**Fonte:** A autora, 2020.

<sup>16</sup> <https://drive.google.com/file/d/1U-IC9dycrBd0Opls1caWhi0wk8hyEKha/view?usp=sharing>

Em relação ao universo investigado, dos 180 alunos que esta pesquisa em fase de projeto buscou alcançar, obtivemos 43 respostas, conforme iremos detalhar nas próximas seções.

#### 4.5 Dados resultantes da pesquisa

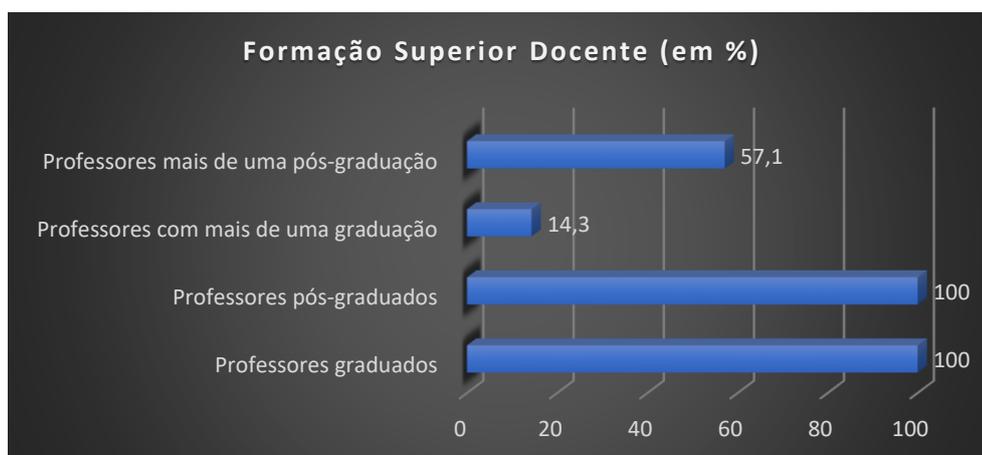
No que concerne aos dados coletados durante as entrevistas de gestores e professores da escola e em relação as respostas dadas pelos alunos por meio do questionário, subdividimos esta seção em mais três subitens: o primeiro deles é destinado as informações identificadoras do público entrevistado; o segundo é relativo aos dados resultantes de algumas questões também identificadoras da população discente; e, o terceiro, refere-se as categorias de análise e triangulação de respostas.

Desenvolvemos uma análise documental, principalmente as que refletiram os dados de avaliações internas (desempenho escolar) e externas. Nesse caso, os últimos dois anos (2016 e 2018) do **Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Rio Grande do Sul (SAERS)**, em virtude de que o mesmo possibilitou-nos verificar se houve mudança na escola investigada, baseando-nos no item relacionado a área da Matemática.

Também entendemos ser relevante esclarecer que essas informações foram tabuladas, filtradas e os gráficos que as sistematizam puderam ser confeccionados por meio da ferramenta *MS-Excel*. Essa organização nos possibilitou a sua análise e interpretação.

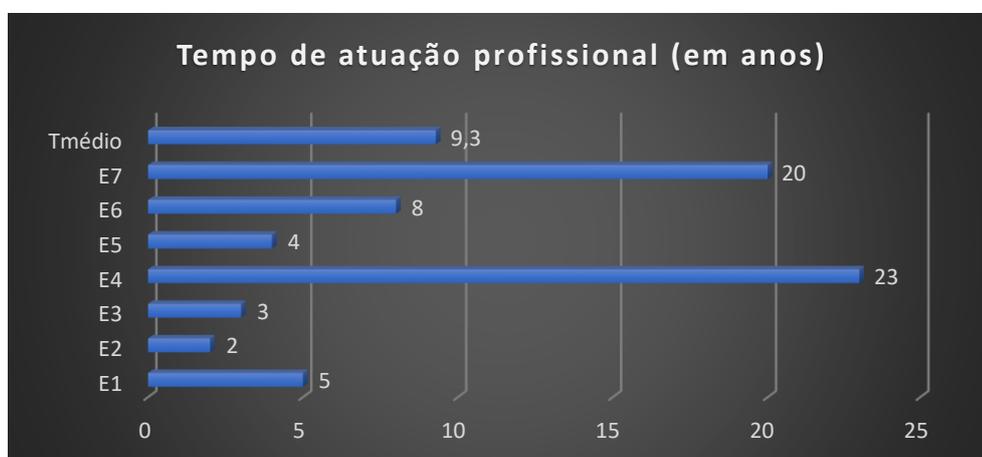
##### 4.5.1 Professores e gestores entrevistados

Após a identificação dos professores e gestores pesquisados, foram levantadas informações relativas à **Formação Superior**. Assim, dessas sete pessoas entrevistadas, verificamos que: todos são graduados e pós-graduados (*lato sensu*). Além disso, 14,3% deste público possui mais de uma graduação e, 57,1% mais de uma pós-graduação (**Gráfico 16**).

**Gráfico 16:** Formação Superior docente (em %)

Fonte: A autora, 2020.

Em relação ao **tempo de atuação profissional**, destacamos que, conforme os entrevistados, os anos variam de 2 a 23 anos de práticas exercidas na docência, cujo tempo médio foi de 9,3 anos (**Gráfico 17**).

**Gráfico 17:** Tempo de atuação profissional (em anos)

Fonte: A autora, 2020.

Outro dado relevante diz respeito ao tempo destinado para a realização de atividades (**Gráfico 18**), que vão, como já observado, desde a organização da área administrativa e pedagógica da instituição (gestores) até a preparação dos planos de aula (professores). Assim, destacamos que, das sete pessoas entrevistadas, 100% delas as realizam diariamente; e 85,7% também utilizam os finais de semana para dar conta dessas demandas.

**Gráfico 18:** Tempo destinado às atividades (em %)

**Fonte:** A autora, 2020.

Chamamos a atenção para os 85,7% dos docentes que também utilizam os finais de semana para realizar os seus trabalhos pedagógicos, uma vez que, não é possível atender as demandas educacionais durante a sua efetividade semanal. Há a clareza de dedicação e profissionalismo e, também, o acúmulo de trabalho.

Gomes e Brito (2006) ao investigarem a relação estabelecida entre trabalho docente e a saúde física/mental, observam que “é exigido que os profissionais de educação ofereçam qualidade de ensino, dentro de um sistema de massa, ainda baseado na competitividade, entretanto, os recursos materiais e humanos são cada vez mais precarizados” (GOMES; BRITO, 2006, p. 51).

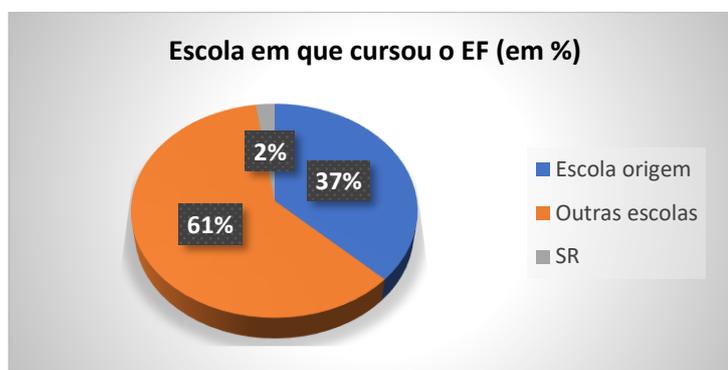
Para essas autoras, a classe docente está cada vez mais suscetível a um “esgotamento”, pois além de os salários serem considerados baixos para a carga de trabalho, há aumento de funções, isto é, os concursos públicos são cada vez mais raros, os contratos de trabalho mais escassos e a cada nova aposentadoria, o quadro funcional “encolhe”. Portanto, vem daí a necessidade que o professor sente em renunciar a suas horas de repouso e convívio familiar, o que a longo prazo, afetará a sua saúde física e mental. Como resultado, as inúmeras doenças que acometem esses profissionais são cada vez mais frequentes na literatura científica.

#### 4.4.2 Identificação da população discente

A média de idade entre os alunos pesquisados ficou em torno dos 15 anos. Já em relação a escola em que eles cursaram o Ensino Fundamental (**Gráfico 19**), observamos que dos 43 estudantes que participaram dessa pesquisa, 61% estudaram

em outras escolas, 37% na escola origem dessa investigação e 2% não responderam (SR) essa questão.

**Gráfico 19:** Escola em que cursou o Ensino Fundamental (em %)



Fonte: A autora, 2020.

No que diz respeito ao **grau de dificuldade** dos alunos relativos aos conteúdos da Matemática (**Gráfico 20**), destacamos que: dos 43 estudantes que participaram da pesquisa, 26% responderam que sentem muita dificuldade, 39% média dificuldade e 35% pouca dificuldade.

**Gráfico 20:** Grau de dificuldade com a Matemática (em %)



Fonte: A autora, 2020.

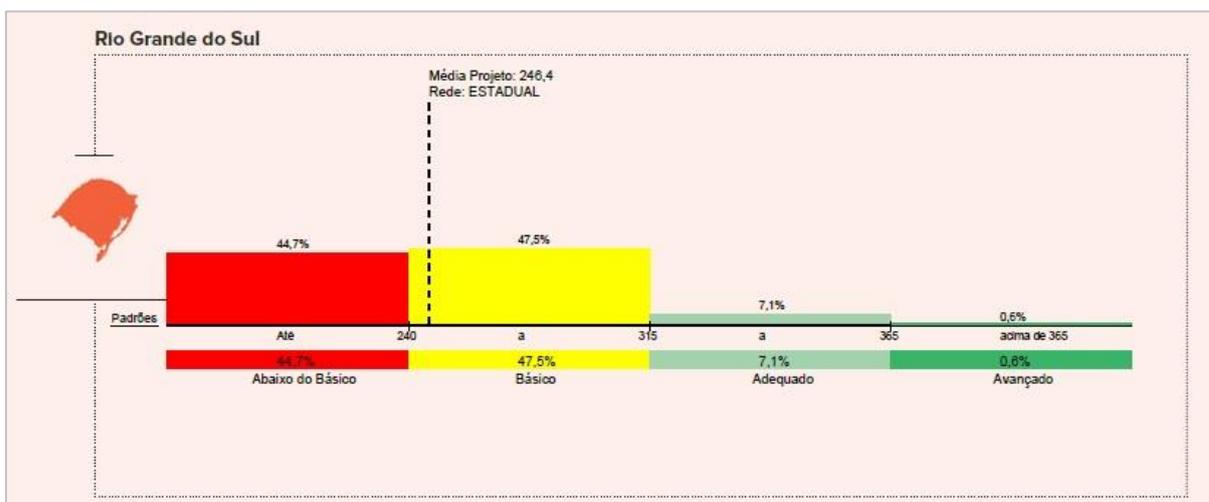
Novamente chamamos a atenção para um dado importante, isto é, os 35% de alunos que dizem sentir “pouca dificuldade” com os conteúdos da Matemática, pois os resultados finais dos sistemas de avaliação (internos e externos) nos dizem o contrário.

Como exemplo, podemos observar o desempenho de estudantes da rede estadual de ensino do primeiro ano do Ensino Médio (**Gráfico 21**) do SAERS, resultados de 2016, o qual demonstra que o mesmo está ligeiramente acima do que é considerado “Abaixo do Básico”.

No que tange as avaliações internas (testes, provas, trabalhos) aplicadas pelos professores durante o período letivo, e que, posteriormente incidem nas aprovações/reprovações nesse nível de ensino, os dados disponibilizados via Secretaria Escolar apontam altas taxas de reprovações – mais de 35% dos alunos são reprovados na disciplina de Matemática no primeiro ano do Ensino Médio -, o que é motivo de muita preocupação entre pais, professores e gestores.

Portanto, esse percentual de 35% demonstrado pelos discentes, entendemos ser bastante questionável se considerarmos os dados acima. Os resultados por CRE, a qual pertence a escola pesquisada indicaram um nível “Básico” sobre a proficiência matemática, e os resultados da escola indicaram “Abaixo do Básico”.

**Gráfico 21:** Desempenho primeiros anos do Ensino Médio na Matemática (SAERS/2016)

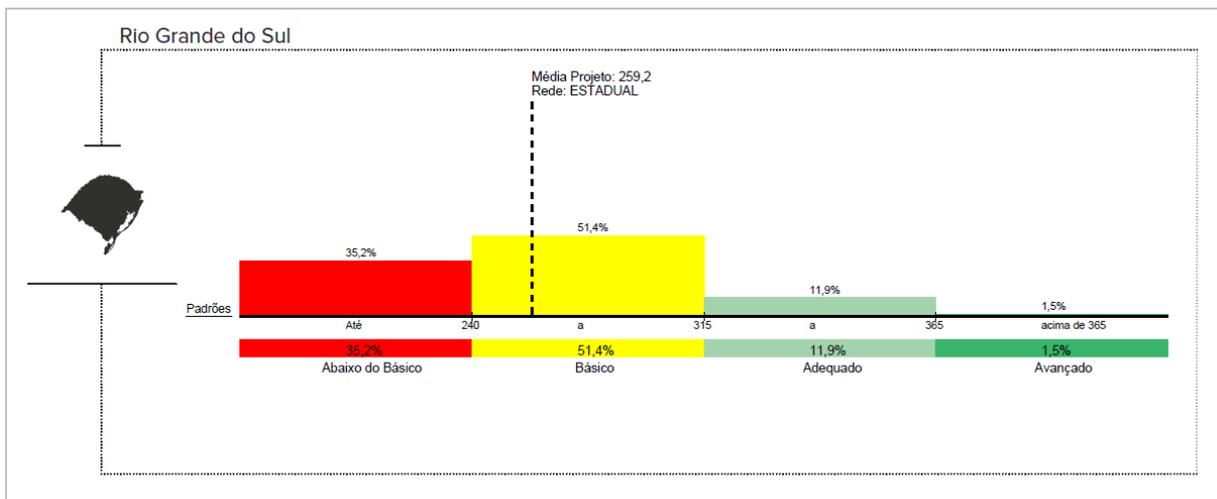


Fonte: <http://www.saers.caedufjf.net>. Acesso em 12/09/2020.

Por outro lado os resultados do SAERS de 2018 apresentaram uma sensível “melhora” quanto ao desempenho dos alunos da rede estadual de ensino na disciplina de Matemática (**Gráfico 22**), no entanto, ainda está longe de ser considerado um nível “adequado” ou “avançado” de aprendizagem. Os resultados por CRE foram positivos

em 9,24%, e da escola pesquisada em 22,91%, porém também não atingiram o nível “adequado”.

**Gráfico 22:** Desempenho primeiros anos do Ensino Médio na Matemática (SAERS/2018)



Fonte: <http://www.saers.caedufjf.net>. Acesso em 12/09/2020.

Já em relação aos **conteúdos** (poderia ser escolhida mais de uma opção), passíveis de causar maior dificuldade (**Gráfico 23**), observamos que: dos 43 estudantes participantes da pesquisa, 46,5% entende que a **Função Logarítmica** é um dos conceitos mais difíceis de ser compreendido; seguido dos empatados em 39,5% das respostas **Relações e Funções** e **Função de Segundo Grau** (Função Quadrática).

Após aparecem também na mesma condição com 34,9% **Função de Primeiro Grau** (Função Afim) e **Função Exponencial**; para, finalmente, com 27,9% surgirem os **Conjuntos Numéricos**. Abaixo, podemos observar o gráfico que elucida esses resultados.

**Gráfico 23:** Conteúdos em que os estudantes apresentaram maior dificuldade (em %)



Fonte: A autora, 2020.

#### 4.6 Sobre o contexto escolar em meio a pandemia de Covid-19

É importante deixarmos claro desde o início deste tópico, que não era o nosso objetivo central abordar sobre o contexto escolar diante da pandemia de Covid-19, deflagrada no início do ano de 2020.

Porém, em virtude desse fato, a conexão entre educação e tecnologias digitais passa por uma séria de questões, as quais, adquirem características salustres para que a compreensão dos dados coletados possa estar coerente com o que anteriormente estávamos presenciando.

A escola pesquisada, em anos anteriores, já apresentava projetos relacionados com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, a exemplo do Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Informação (NPTI), abordado no item 4.3 dessa dissertação. Tal grupo, tornou-se o eixo incentivador para que os professores envolvidos em todos os níveis de ensino, e as múltiplas disciplinas e competências que compõe a matriz curricular, estudassem sobre.

Igualmente observamos que, os alunos e professores pesquisados, já faziam uso dos laboratórios de informática disponíveis em momento anterior a pandemia. Essa informação é relevante, pois a partir dela foi possível constatarmos que os dados coletados independem do contexto atual.

No entanto, a instituição disponibilizou, desde o momento em que as aulas entraram em suspensão, isto é, no dia 18 de março de 2020, atividades por caminhos

“analógicos” aos que não dispunham dos artefatos digitais para visualização e interação dos conteúdos, nem o acesso à *internet* em seus domicílios.

Porém, à medida que a pandemia do coronavírus continuava nos impondo isolamento social, o acesso às TDIC foi acelerado, pois as atividades passaram a ser, desde o mês de julho de 2020, disponibilizadas e mediadas pela plataforma *Google Classroom*, devidamente institucionalizada pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul por meio do domínio “@educar.rs.gov.br”, mas, não ignorando os meios analógicos de acesso, como por exemplo, a distribuição de conteúdos fotocopiados.

Por outro lado, ainda que não houvesse se instaurado a pandemia, nós, provavelmente, estaríamos insistindo para que os docentes fossem se inserindo dentro do que a escola já propõe.

A interação dos professores com os seus respectivos alunos, percorreram dois caminhos essenciais para a continuidade do ano letivo: o síncrono e o assíncrono, os quais, foram possibilitados pela plataforma *Google Classroom* e pelos grupos criados no aplicativo *WhatsApp*.

Assim, as aulas aconteciam *on-line* pelo *Google Meet* em paralelo com os materiais postados previamente na aba “atividades” do *Google Classroom*. A cada atividade enviada, os alunos recebiam um *e-mail* indicando a postagem de novo material ou tarefa.

Também destacamos que, todos os docentes participaram de formações *on-line*, durante os meses de maio e junho de 2020, sendo essas ofertadas pela Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, além de contarem com a assessoria dos professores envolvidos com o NPTI da escola pesquisada.

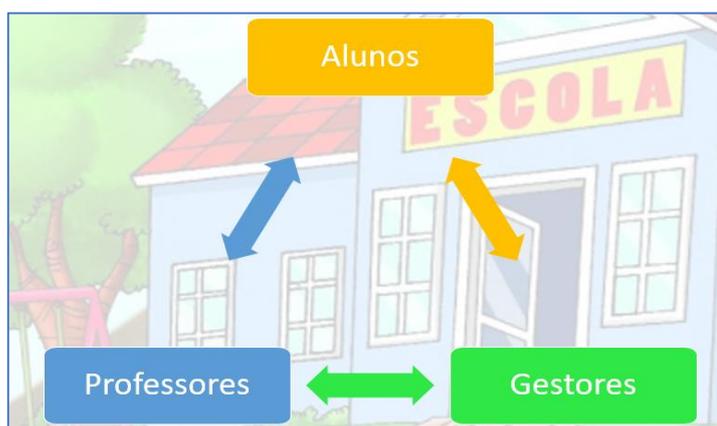
Percebemos que o contexto pandêmico vivido influenciou os modelos de ensino e aprendizagem a serem adotados em anos posteriores. Isso significa que, gestão, professores e alunos, a partir de agora, farão parte de um novo momento no cenário educacional: o de que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação tornaram-se instrumentos ainda mais importantes para a prática pedagógica, interação, construção de conhecimento, compartilhamento de informações e atividades, o que nos torna cada vez mais, produtores e consumidores de conteúdo digital, porém em conexão constante com o ensino presencial. Nesse sentido, percebemos que real e virtual não se excluem, mas se complementam.

#### 4.7 Sobre as categorias de análise

A partir de agora, iremos trabalhar por meio de **categorias de análise**, partindo do pressuposto de que as respostas dos gestores, professores e alunos não podem ser trabalhadas isoladamente, isto é, serão contextualizadas por meio da triangulação. Vale ressaltar que, estamos amparadas pelas técnicas de análise de conteúdo conforme preconiza Bardin (2016).

Tais documentos, cujo resultado validou a aprendizagem nessa área, é um elemento relevante para o que tende a ser a análise da triangulação (**Figura 4**) que nos trouxe o olhar do aluno, do professor e do gestor. Assim, entendemos tratar-se de uma oportunidade para descobrir qual a realidade escolar que caracteriza o ensino e a aprendizagem da Matemática na escola pesquisada.

**Figura 4:** Triangulação dos dados da pesquisa



**Fonte:** A autora, 2019.

Sobre a análise de conteúdo, Bardin (2016) a classifica como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações”. Para a autora, “não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto” (BARDIN, 2016, p. 37).

Em relação à análise documental, observamos que essa “vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos de pesquisa” (GIL, 2002, p. 45).

Portanto, para as questões de nº 4 a 10 (gestores), de 4 a 10 (professores) e de 2 a 15 (alunos), realizaremos a análise correlata do público investigado.

A partir da triangulação das respostas originadas das entrevistas e questionários aplicados em gestores, professores e alunos na escola investigada, criamos três categorias de análise assim denominadas: “as falas e os sentidos do uso (ou não) das TDIC”; “entre os silêncios e as percepções acerca do uso das Metodologias Ativas no contexto escolar”, e, finalmente “os caminhos possíveis a partir de novas práticas e métodos de ensino e aprendizagem”.

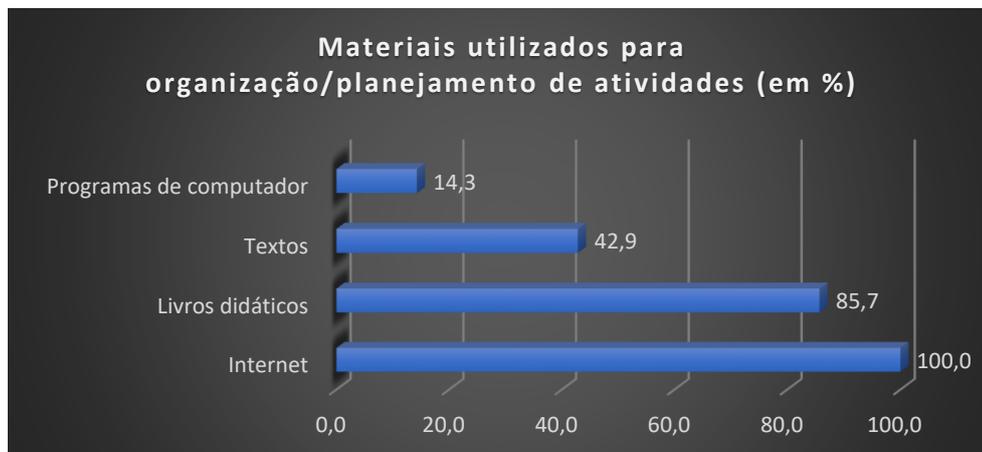
Estas serão observadas separadamente e identificadas como subitens desta seção, conforme apresentaremos na sequência. Observamos que os dados coletados nos deram muitas respostas, porém eles também nos levaram a novas perguntas.

#### **4.7.1 As falas e os sentidos do uso (ou não) das TDIC**

A utilização das TDIC nos ambientes escolares é motivo para muitas reflexões, sob os diferentes pontos de vista dos gestores, professores e alunos. Cada um desses atores, convergem ou divergem em relação aos usos e contribuições que tais ferramentas podem oferecer ao contexto educacional, em especial, quando o foco é a Matemática.

Os gestores e professores, quando questionados sobre quais **materiais** costumam utilizar para efetuarem a organização administrativa/pedagógica da escola, ou seus planos de aula (**Gráfico 24**), 100% deles afirmaram que: a **internet** é considerada uma ferramenta essencial para a realização destas atividades; 85,7% desse público entende que, além da *internet*, também é possível buscar informações nos **livros didáticos**; 42,9%, combinam o uso da *internet*, livros didáticos e **textos** (que poderiam ser documentos oficiais, revistas educacionais ou apostilas) como fonte de informações e; finalmente, 14,3% utilizam todos os materiais citados anteriormente mais os **programas de computador** para planejar, ou mesmo executar as suas atividades pedagógicas ou administrativas.

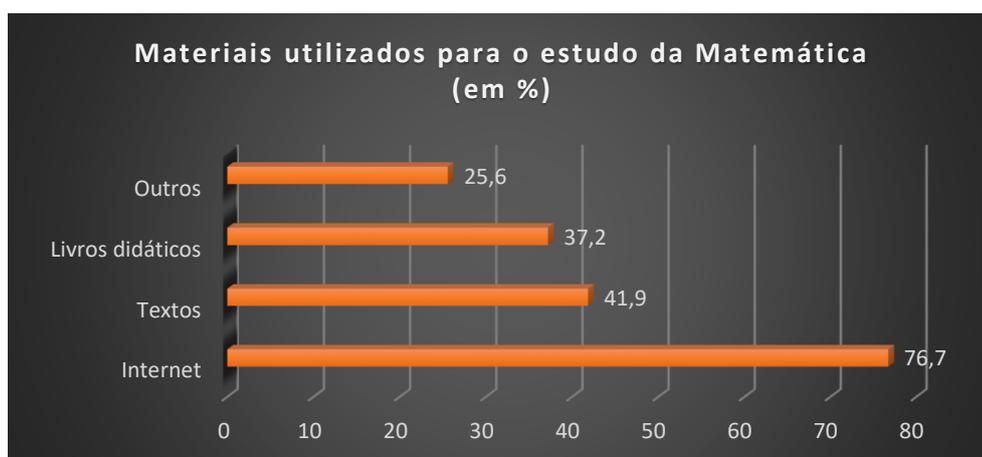
**Gráfico 24:** Materiais utilizados para organização/planejamento de atividades (em %)



Fonte: A autora, 2020.

Em relação ao universo de alunos, a questão abordou os tipos de **materiais** que eles costumam utilizar para estudar os conteúdos da Matemática (**Gráfico 25**). Portanto, 76,7% deles concordam que a **internet** é uma fonte essencial de informações; 41,9% além da **internet** utilizam **textos** (geralmente distribuídos pelos próprios professores); 37,2% combinam a **internet** com os textos e os **livros didáticos**; 25,6% usam todos os materiais citados anteriormente mais **outras** fontes de conteúdo matemático.

**Gráfico 25:** Materiais utilizados para o estudo da Matemática (em %)



Fonte: A autora, 2020.

A partir dessas respostas, convencionamos desenvolver um quadro comparativo, cujo objetivo foi triangular essas variadas perspectivas, conforme demonstrado pela **Tabela 5**.

**Tabela 5:** Comparativo de respostas acerca dos materiais utilizados

| Segmento  | TDIC   |
|-----------|--|
| Gestor    | <i>Internet</i> , textos (documentos oficiais e revistas educacionais), livros didáticos |
| Professor | <i>Internet</i> , textos (apostilas), livros didáticos, programas de computador          |
| Aluno     | <i>Internet</i> , textos, livros didáticos, outros                                       |

**Fonte:** A autora, 2020.

Outra questão inserida nesta categoria de análise, refere-se a quais TDIC são estimuladas ou adotadas pelos gestores e professores e quais delas são utilizadas quando os alunos estudam os conteúdos da Matemática.

Os gestores e professores (**Gráfico 26**) demonstraram que: 85,7% faz uso da *internet* (observamos aqui a menção à plataformas de estudo *on-line*) quando estão preparando os seus materiais pedagógicos; 85,7% usam a *internet* por meio de seus *smartphones*; 71,4% combinam o uso da *internet* com os seus *smartphones* e *computadores* (pessoais ou os disponíveis na escola); 28,6% usam a *internet* em seus *smartphones*, computadores e *smartTVs*; 14,3% faz uso de todas as outras tecnologias citadas, mais o *data show* para apresentações em *PowerPoint*, quando necessário.

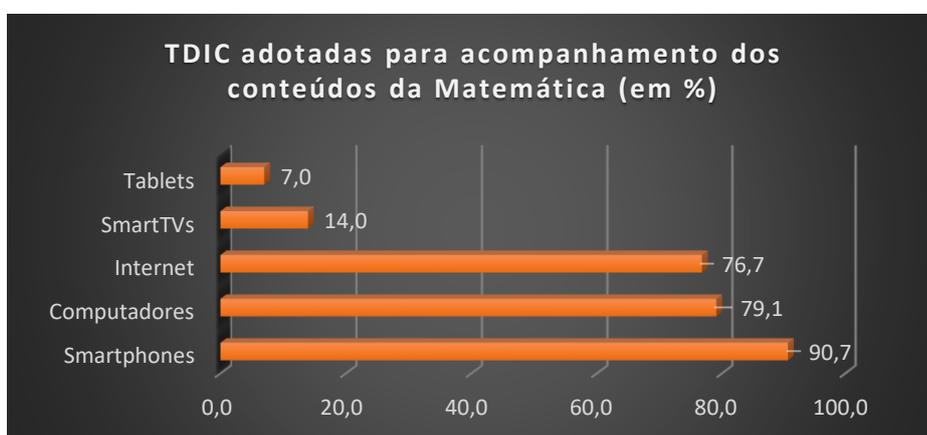
**Gráfico 26:** TDIC utilizadas por gestores e professores (em %)



**Fonte:** A autora, 2020.

Os alunos, quando questionados sobre quais TDIC costumam utilizar para acompanhar os conteúdos da Matemática (**Gráfico 27**), 90,7% deles responderam que usam os seus **smartphones**; 79,1% combinam os seus *smartphones* com o uso do **computador** (pessoal ou os disponíveis nos laboratórios de informática da escola); 76,7% estudam os conteúdos da Matemática por meio de *smartphones*, computadores e **internet**; 14% combinam *smartphones*, computadores, *internet* e **smartTVs**; e, finalmente, apenas 7% dos pesquisados diz fazer uso de todo o instrumental anterior mais a utilização de **tablets**.

**Gráfico 27:** TDIC adotadas para acompanhamento dos conteúdos da Matemática (em %)



**Fonte:** A autora, 2020.

Com base nesses dados, percebemos um certo consenso nesse grupo de gestores, professores e alunos, pois a *internet* e o *smartphone* surgem como ferramentas bastante utilizadas na realização de atividades pedagógicas. Por outro lado, vale ressaltar a falta de infraestrutura adequada tanto nos lares quanto na escola, ou seja, há um número expressivo de famílias que não dispõem do sinal da *internet* e nem dos equipamentos necessários para acessá-la.

Neri (2012) ao desenhar o mapa de inclusão digital no Brasil, estima que 33% dos brasileiros não possuem acesso à *internet*, citando motivos como o desinteresse e a incapacidade (NERI, 2012).

Moran (2012) também observa que “com 70% dos brasileiros sem acesso efetivo e contínuo às redes digitais e metade da população na faixa da pobreza, falta muito para sermos um país verdadeiramente desenvolvido” (MORAN, 2012, p. 10).

Já as instituições de ensino carecem de recursos para viabilizar que os seus laboratórios de informática, sejam equipados com ferramentas atuais e de qualidade, ou mesmo em manutenção preventiva para prover o seu funcionamento. Não é raro encontrarmos escolas, cujo arsenal tecnológico não pode ser utilizado porque os equipamentos estão obsoletos ou danificados.

Lévy (1993), ao conceituar as tecnologias da inteligência, observa o quanto, no início da década de 1990, já estávamos dependentes das TDIC. Segundo o autor “as relações entre os homens, o trabalho, a própria inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos”. Para ele “escrita, leitura, visão, audição, criação, aprendizagem são capturados por uma informática cada vez mais avançada” (LÉVY, 1993, p. 7).

Nesse sentido, percebemos que estamos diante de um contexto socioantropológico, onde as pessoas estão cada vez mais envolvidas com a *internet*, a tal ponto de a mesma fazer parte do nosso cotidiano doméstico e profissional. Portanto, esta *internet* não pode estar desconectada do mundo escolar. Entendemos que, usar a tecnologia digital é aproveitar a ambiência do aluno para que no “tempo” e no “espaço” fora da escola ele perceba que também pode aprender.

A **Tabela 6** representa a triangulação das respostas dadas pelos gestores, professores e alunos da escola investigada. Percebemos que, a *internet* combinada com outros dispositivos, torna-se uma excelente fonte de conteúdo para a concretização das mais variadas atividades.

Outro dado importante, aqui também suscitado, é relativo a frequência de uso deste instrumental, pois os gestores e professores lançam mão das tecnologias digitais quase que diariamente.

Entretanto, a população discente utiliza as TDIC em menor frequência quando comparada com os docentes, pois dependem de horário disponíveis nos laboratórios de informática da escola, porém igualmente importante e necessária para a aprendizagem da Matemática.

**Tabela 6:** Comparativo de respostas sobre a adoção de TDIC

| Segmento  | TDIC  | Frequência de uso  |
|-----------|---|--------------------|
| Gestor    | <i>Internet</i> (plataformas de estudo <i>on-line</i> ), computadores (pessoais ou disponíveis na escola), <i>smartphones</i> , <i>smartTVs</i> | Diária             |
| Professor | <i>Internet</i> , computadores, <i>smartphones</i> , <i>data show</i> , <i>smartTVs</i>   | Diária e quinzenal |

| Segmento | TDIC   | Frequência de uso           |
|----------|--|-----------------------------|
| Aluno    | <i>Internet</i> , computadores (pessoais ou os disponíveis nos laboratórios de informática na escola), <i>smartphones</i> , <i>tablets</i> , <i>smartTVs</i> | Mensal, quinzenal e semanal |

Fonte: A autora, 2020.

Realizando uma leitura sob o ponto de vista da abordagem hermenêutica, que nas palavras de Bardin (2016), “é uma prática muito antiga” e trata-se da “arte de interpretar os textos sagrados ou misteriosos” verificamos que, de fato, a escola trabalha com os meios tecnológicos digitais, os quais foram amparados na sua historicidade, a exemplo de textos, livros didáticos e apostilas (BARDIN, 2016, p. 20).

Quando os alunos citam a *internet*, estaríamos melhor elucidando do que se trata esse uso, porém, nos chama a atenção que o professor aponta a utilização de programas de computador. Em contrapartida, os alunos não fazem esse destaque, uma vez que, esses também podem ser considerados como uma fonte importante de informações, seja para um segmento pedagógico ou administrativo, seja para auxiliar os estudantes com os conteúdos da Matemática.

Prensky (2010), ao relacionar a aprendizagem com jogos digitais, observa a diferença entre nativos e imigrantes digitais. Para ele, os nossos alunos são nativos, isto é, “a tecnologia digital tem sido parte integrante da vida de nossas crianças desde seu nascimento, e um resultado importante é que elas pensam e processam informações de uma maneira” diferente da nossa. Em contrapartida, nós professores, os considerados imigrantes digitais, tivemos contato com a tecnologia mais tardiamente (PRENSKY, 2010, p. 58).

Isso, todavia, nos faz refletir que a tecnologia é trabalhada na escola, mas, quando verificamos a ambiência digital na instituição pesquisada, inferimos que as TDIC ainda não estão sendo aproveitadas em sua totalidade no contexto da “sala de aula”. Por isso, a formação de professores voltada para os usos e sentidos das tecnologias digitais torna-se um grande desafio para as escolas de Educação Básica.

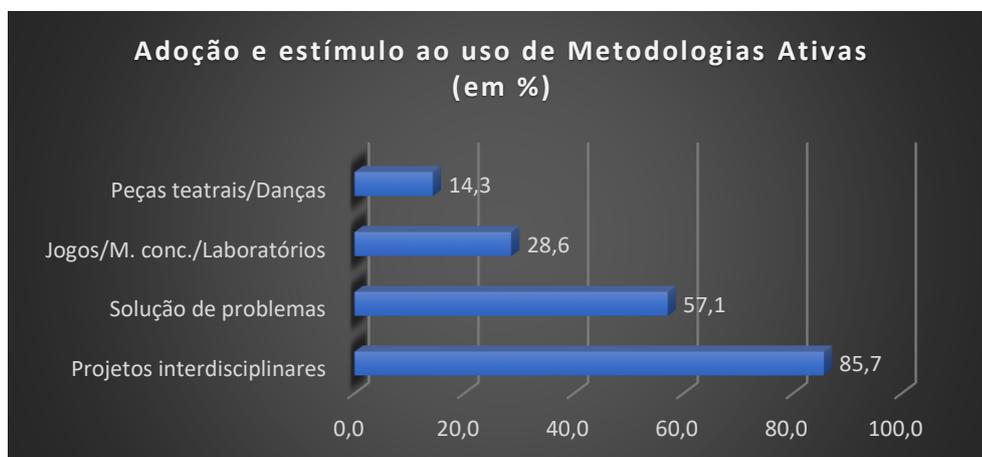
#### **4.7.2 Entre os silêncios e as percepções acerca do uso das Metodologias Ativas no contexto escolar**

O uso de Metodologias Ativas no ambiente escolar pode ser uma excelente alternativa quando almejamos melhorias nos métodos de ensino e aprendizagem, em especial, no que tange aos conteúdos da Matemática. Partindo desta perspectiva,

investigamos o quanto a escola pesquisada lança mão de tais recursos, para que alunos e professores tenham novas percepções em relação ao que é trabalhado dentro e fora da sala de aula.

Os gestores e professores investigados, quando questionados sobre o uso e/ou estímulo de **Metodologias Ativas** (**Gráfico 28**) nos mostraram que: 85,7% desse universo costuma estimular/adotar os **projetos interdisciplinares** como forma de tornar os seus alunos mais ativos e participativos em relação a Matemática; 57,1% além dos projetos interdisciplinares também estimula/utiliza a **solução de problemas**; 28,6% combina os projetos interdisciplinares, a solução de problemas e os **jogos/materiais concretos e laboratórios** (de informática e ciências) disponíveis na escola para colaborar com a aprendizagem e; finalmente 14,3% dos pesquisados, afirmou que, além de todas as outras metodologias citadas anteriormente, também costuma utilizar/estimular as **peças teatrais** e as **danças** como meios importantes para a construção do conhecimento matemático de seus alunos.

**Gráfico 28:** Adoção e estímulo ao uso de Metodologias Ativas (em %)



**Fonte:** A autora, 2020.

Conforme Moran (2018), a aprendizagem ativa assume um importante papel no contexto educacional, pois ela “aumenta a nossa flexibilidade cognitiva, que é a capacidade de alternar e realizar diferentes tarefas, operações mentais ou objetivos de adaptar-nos a situações inesperadas, superando modelos mentais rígidos e automatismos pouco eficientes” (MORAN, 2018, p. 2-3).

No contexto da aprendizagem ativa, chama-nos a atenção o quanto a escola investigada aposta na metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)

que, nas palavras de Bender (2014) “é uma das mais eficazes formas disponíveis de envolver os alunos com o conteúdo de aprendizagem”. Ele define a ABP como a “utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente” (BENDER, 2014, p. 15).

Vale salientarmos que, as Metodologias Ativas são praticadas por todos os professores de Matemática envolvidos com o primeiro ano do Ensino Médio da escola investigada. No que tange aos demais professores que compõe o quadro funcional, percebemos que ainda é uma prática em construção, isto é, que está sendo estudada e, aos poucos, insere-se nos planos de trabalho e estudo docente.

O universo de alunos investigados nesta pesquisa, quando questionados sobre as Metodologias Ativas adotadas por seus professores, dentro e fora da sala de aula (**Gráfico 29**), forneceram-nos as seguintes respostas: 90,7% concorda que a mais utilizada é a **solução de problemas**; 41,9% dos estudantes percebe que a solução de problemas e os **projetos interdisciplinares** são os mais praticados; 30,2% entende que a solução de problemas, os projetos interdisciplinares e os **jogos** são as metodologias mais utilizadas; e, por último 14% entende que são utilizadas todas as metodologias citadas anteriormente combinadas com a **Modelagem Matemática**. Salientamos que não houve resposta sobre **gamificação**.

**Gráfico 29:** Metodologias Ativas adotadas pelos professores (em %)



**Fonte:** A autora, 2020.

A **Tabela 7** nos demonstra que há alguns pontos divergentes nas respostas do público investigado. Enquanto há um consenso que, de fato, os projetos interdisciplinares e a solução de problemas são práticas cotidianas na escola, a

Modelagem Matemática, reconhecida aqui pelos estudantes como uma metodologia ativa, não aparece nas falas dos gestores e nem dos professores. Tal constatação nos faz inferir que, há um erro de interpretação sobre o conceito de Modelagem Matemática por parte dos alunos, isto é, eles confundiram “fórmulas matemáticas” com “Modelagem Matemática”.

Outro detalhe que nos chamou atenção foi que os gestores percebem um número ampliado de formas ativas de aprendizagem se compararmos com o que aparece nas falas dos professores. Acreditamos que isso diverge em decorrência de que eles não estão visualizando somente as metodologias utilizadas no ensino e na aprendizagem da Matemática, mas as que são adotadas em todas as outras disciplinas que configuram a matriz curricular da Educação Básica.

**Tabela 7:** Comparativo de respostas sobre o uso de Metodologias Ativas na escola

| Segmento  | Metodologias Ativas   |
|-----------|---|
| Gestor    | Projetos interdisciplinares, jogos, danças, peças teatrais, material concreto, laboratórios (de informática e ciências), solução de problemas |
| Professor | Projetos interdisciplinares, solução de problemas   |
| Aluno     | Projetos interdisciplinares, jogos, modelagem matemática, solução de problemas  |

**Fonte:** A autora, 2020.

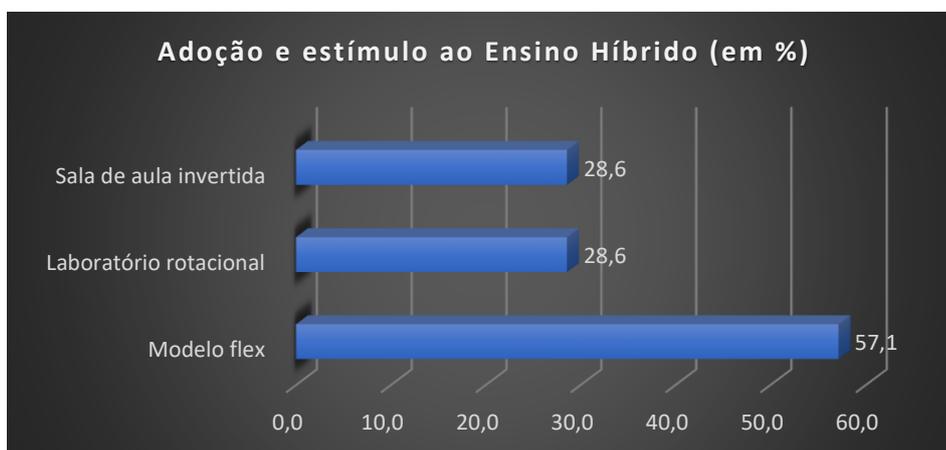
Inserido no contexto desta categoria de análise, também abordamos a respeito da adoção/estímulo ao Ensino Híbrido junto ao universo de gestores, professores e alunos investigados.

Os modelos híbridos de ensino, segundo Moran (2018) são extremamente vantajosos para a educação, pois eles “procuram equilibrar a experimentação com a dedução, invertendo a ordem tradicional: experimentamos, entendemos a teoria e voltamos para a realidade” (MORAN, 2018, p. 2).

Os professores e gestores (**Gráfico 30**) responderam que: 57,1% costuma utilizar o **Modelo flex** (ênfase no ensino *on-line*) como metodologia na intenção de mesclar os conteúdos trabalhados com as TDIC; 28,6% além do Modelo flex, recorrem ao **Laboratório rotacional** (os estudantes usam a sala de aula e os laboratórios de informática disponíveis na escola); também aparecendo em 28,6% na preferência dos entrevistados, encontramos o uso do Modelo flex, laboratório rotacional e **sala de aula invertida**.

Observamos que, neste modelo de sala de aula invertida, “a teoria é estudada em casa, no formato on-line, e o espaço da sala de aula é utilizado para discussões, resolução de atividades” etc. (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 56).

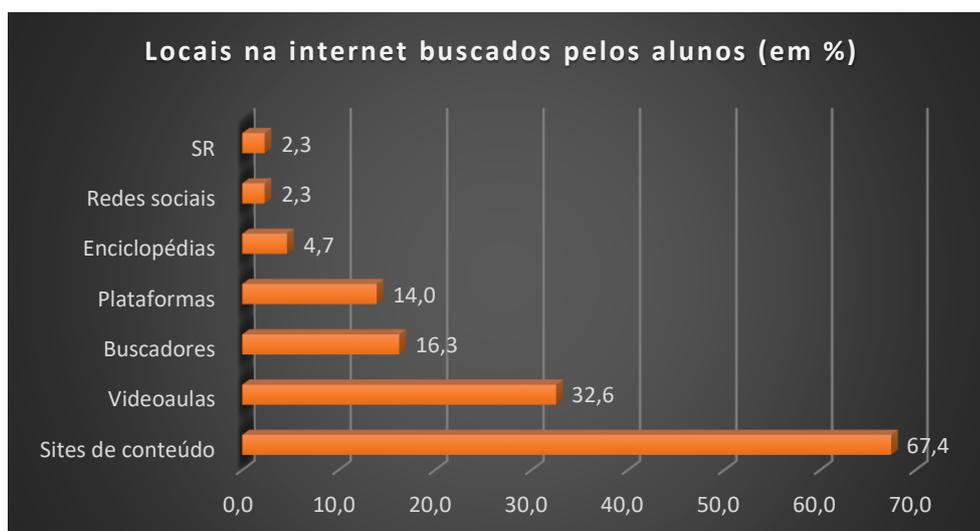
**Gráfico 30:** Adoção e estímulo ao Ensino Híbrido (em %)



Fonte: A autora, 2020.

Os estudantes pesquisados, após afirmarem que seus professores adotam aulas híbridas, citaram, nesse contexto, os locais que costumam utilizar como fonte de informações necessárias para tais atividades (**Gráfico 31**).

Portanto, dos 43 estudantes que participaram do questionário, 67,4% respondeu que pesquisa informações em **sites** de conteúdo, como, por exemplo, o “Brasil Escola”, a “InfoEscola”, o “Mundo Educação” etc.; 32,6% além dos *sites* que disponibilizam conteúdos, também assistem a **videoaulas** no *YouTube* sobre o tema da aula; 16,3% além dos *sites* de conteúdo e das videoaulas, utiliza um **buscador** para encontrar a informação desejada e, conforme o que ele apontar, irá clicar para acesso ao conteúdo, não se atendo a nenhum local específico; 14% combina os *sites* de conteúdo com videoaulas, buscadores e **plataformas de estudo on-line**, como a “Khan Academy” e o “Me Salva”; 4,7% acessam os *sites* de conteúdo, as videoaulas, os buscadores, as plataformas de estudo *on-line* e as **enciclopédias virtuais**, como a “Wikipedia” para encontrar os temas necessários; 2,3% utiliza todas as ferramentas citadas anteriormente mais as **redes sociais on-line** como o “Instagram” a fim de localizar conteúdos. É importante observarmos que 2,3% dos alunos não respondeu (SR) a esta questão.

**Gráfico 31:** Locais na internet buscados pelos alunos (em %)

Fonte: A autora, 2020.

A proposição de uma aula híbrida não significa, necessariamente, termos que fazer uso de um extenso arsenal tecnológico digital. A sala de aula invertida, por exemplo, pode ser praticada quando dispomos de um livro ou texto para estudarmos determinado tema que, posteriormente, poderá ser explorado com maior ênfase no horário da aula. Tal prática não é nova na história da educação, pois, muitos professores já indicavam/indicam livros ou capítulos como prévia de conteúdos escolares, não só de assuntos ligados a Matemática, como também, de outras disciplinas.

Por outro lado, esse conceito torna-se algo contemporâneo quando “motivamos os alunos em seu íntimo, quando eles acham sentido nas atividades propostas, quando consultamos suas motivações profundas”, quando se tornam ativos, participativos, colaborativos (MORAN, 2015a, p. 33).

Bergmann e Sams (2019), ao conceituarem sala de aula invertida, ressaltam a importância da reestrutura do tempo, isto é, os primeiros minutos em classe são destinados para responder as dúvidas que os alunos trazem consigo sobre o conteúdo. Em seguida, o transcorrer da aula volta-se às “atividades práticas mais extensas e/ou para a solução de problemas” (BERGMANN; SAMS, 2019, p. 12).

Moran (2015a), observa que “híbrido também pode ser um currículo mais flexível, que planeje o que é básico e fundamental para todos” a tal ponto de atender as subjetividades dos alunos. Conforme esse autor, “híbrido também é a articulação de processos de ensino e aprendizagem mais formais com aqueles informais, de

educação aberta e em rede. Implica misturar e integrar áreas, profissionais e alunos diferentes, em espaços e tempos distintos” (MORAN, 2015a, p. 28-29).

Por que usar o Ensino Híbrido ao invés do ensino tradicional? Quais as reais vantagens em relação a esse método? Aqui, novamente buscamos nas ideias de Moran (2015a), a importância dos métodos ativos para a educação.

Aprendemos mais e melhor quando encontramos sentido para aquilo que percebemos, somos e desejamos, quando há alguma lógica nesse caminhar – no meio de inúmeras contradições e incertezas -, a qual ilumina nosso passado e presente, bem como orienta nosso futuro (MORAN, 2015a, p. 31).

No que precisamos avançar, para que as aulas híbridas, com suas respectivas metodologias ativas estejam mais presentes no cotidiano escolar? Entendemos que essa não é uma resposta simples, e que há um conjunto de fatores que são determinantes para a configuração de uma educação inovadora, a começar pela infraestrutura, formação de professores e conteúdo digital disponíveis na escola pública.

Rosa (2015), ao discorrer sobre tecnologias aplicadas à educação, observa que apenas 2% do tempo dos professores brasileiros é gasto com tecnologia em sala de aula. Isso significa que, para os 200 dias letivos, em um ano, apenas quatro dias são usados com tecnologia digital<sup>17</sup>. Portanto, a tecnologia digital na educação, hoje, significa simplesmente “informatizar” as escolas ou professores e alunos. Porém, esta deve ir ao encontro da aprendizagem e, os três pilares (infraestrutura, formação de professores e conteúdo digital), surgem a partir deste objetivo. Sem isso, as políticas públicas para inclusão digital ficam vazias de significado (ROSA, 2015).

Atualmente, temos a disposição da educação um grande número de *softwares* gratuitos, capazes de colaborar não só com o ensino e a aprendizagem da Matemática, mas com todas as outras disciplinas que compõem a matriz curricular da Educação Básica, conforme já observamos nesta pesquisa. Por isso, não basta apenas termos “um laboratório na escola para acesso pontual à internet durante algumas aulas [...], todos os alunos, professores e comunidade escolar precisam de acesso contínuo a todos os serviços digitais, para estar dentro da sociedade da informação e do conhecimento” (MORAN, 2012, p. 10).

A **Tabela 8**, igualmente triangula as respostas dadas pelo universo pesquisado. Com base nesses dados, podemos observar que a metodologia de sala de aula

---

<sup>17</sup> Segundo ela, esse cálculo é aproximado.

invertida não surge nas informações dadas pelos alunos, conforme o enfoque destacado no âmbito teórico, isso porque, durante as entrevistas os professores e gestores destacaram que, em geral, as videoaulas são utilizadas como importantes fontes de conteúdo para as discussões posteriores que se dão em sala de aula, portanto, esses docentes acabam não sendo específicos diante da sua classe quanto a nomenclatura do método adotado. Isto é, a de sala de aula invertida é utilizada para colaborar com a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, porém, os estudantes não estão cientes de que a metodologia é assim denominada.

**Tabela 8:** Comparativo de respostas sobre a prática de Ensino Híbrido

| Segmento  | Ensino Híbrido   |
|-----------|--|
| Gestor    | Modelo flex (plataformas de estudo <i>on-line</i> , videoaulas, redes sociais <i>on-line</i> ), sala de aula invertida, laboratório rotacional               |
| Professor | Modelo flex (buscadores, videoaulas), sala de aula invertida   |
| Aluno     | Modelo flex (plataformas de estudo <i>on-line</i> , videoaulas, redes sociais <i>on-line</i> , buscadores, sites de conteúdo, enciclopédias <i>on-line</i> ) |

**Fonte:** A autora, 2020.

Com base nas respostas dadas pelos três segmentos destacados acima, novamente observamos que o Modelo flex passa a ter um importante papel na prática do Ensino Híbrido, isso porque, a *internet* passar a ser uma grande fonte de informações, e, quando essas são devidamente filtradas e identificadas, tornam-se essenciais ao aprofundamento dos conhecimentos matemáticos. Por isso, quando optamos por utilizar essa mídia como nossa base de dados, devemos ter em mente que “com o advento da tecnologia, muita coisa mudou na forma de produzir e acessar a informação” (LIMA; MOURA, 2015, p. 89).

Salientamos que, a sala de aula invertida, assim como o Modelo Flex e o laboratório rotacional, já eram práticas adotadas pela escola pesquisada antes da pandemia de Covid-19. Ainda que a instituição não possua um projeto de Ensino Híbrido para os anos vindouros, haverá uma tendência para que ela seja absorvida em ações pedagógicas futuras.

Observamos que alunos e professores possuem mais ambiência com tecnologias digitais, ainda que nem todos os professores pratiquem o Ensino Híbrido. Porém, se a escola conseguir fazer com que, em momentos posteriores a pandemia, os docentes sigam utilizando uma constante onde o aluno aprende, teremos um grande movimento em que todos se sentirão atingidos dentro de uma nova lógica de

construção conhecimento. Por isso, entendemos que esse não é um contexto de um simples “ensino digital”, mas de uma “educação digital”, onde todos instruem-se nesse processo.

#### **4.7.3 Os caminhos possíveis a partir de novas práticas e métodos de ensino e aprendizagem**

A partir dessa terceira categoria de análise daremos início, diante das respostas formuladas pelo universo pesquisado, ao delineamento de prováveis novas práticas e métodos de ensino e aprendizagem voltados para a Matemática, em especial, quando visualizamos o instrumental que a escola disponibiliza aos seus alunos, professores e gestores. Para que nos fosse possível seguir por esse caminho, achamos relevante questionar os alunos, professores e gestores se “é” e “como é” estabelecida uma conexão da Matemática com as demais disciplinas da matriz curricular.

O **Gráfico 32** demonstra que: 85,7% dos gestores e professores responderam que conseguem estimular a conexão da Matemática com as demais disciplinas da matriz curricular por meio de **projetos interdisciplinares**; 42,9% além de dispor dos projetos interdisciplinares, também costuma adotar a **solução de problemas**; 28,6% além dos projetos interdisciplinares e solução de problemas, aproveita o **momento da aula** para conectar os conteúdos da Matemática com as outras disciplinas; 14,3% além de trabalhar com projetos interdisciplinares, solução de problemas e o momento da aula, aposta na **formação de professores** para conhecer novas possibilidades de estabelecer esta relação; e, finalmente, igualmente aparecendo com 14,3%, os gestores e professores fazem uso de todos estes mecanismos citados combinados com a **reunião pedagógica interdisciplinar**, na qual, as diferentes áreas do conhecimento reunidas a cada quinzena, podem colaborar em conjunto quando trocam informações sobre os conteúdos que serão ministrados, estabelecendo assim, uma comunicação entre as diferentes disciplinas.

**Gráfico 32:** A Matemática conectada com as demais disciplinas (em %)

**Fonte:** A autora, 2020.

Torres (1997), entende que as reuniões pedagógicas escolares são momentos importantes para a troca de ideias entre gestores, coordenadores pedagógicos e professores. Conforme a autora, estas podem ser concebidas como um “espaço privilegiado nas ações partilhadas do coordenador pedagógico com os professores, nas quais ambos se debruçam sobre as questões que emergem da prática, refletindo sobre elas, buscando-lhes novas respostas e novos saberes” (TORRES, 1997, p. 45).

Quando os alunos investigados foram questionados sobre a conexão que eles estabelecem com as demais disciplinas ofertadas pelo currículo escolar (**Gráfico 33**), 48,8% deles informou que **não sabe relacionar** a Matemática com as outras disciplinas; 30,2% percebe que os conteúdos trabalhados na **Física** estão relacionados com o que é ensinado na Matemática; 20,9% dos pesquisados consegue estabelecer uma relação da Matemática com a Física e a **Química**; 14% dos alunos percebe que a Matemática está presente na Física, na Química e na **Biologia**; 11,6% consegue conectar a Matemática com a Física, com a Química, com a Biologia e com a **História**; 2,3% consegue estabelecer uma relação entre a Matemática e as disciplinas de Física, Química, Biologia, História e **Língua Portuguesa**; 7% do universo de alunos que respondeu ao questionário não enxerga **nenhuma relação** da Matemática com as demais disciplinas da matriz curricular ou **não quis responder** (SR); e, finalizando essa questão, 4,7% entende que a Matemática está presente de alguma forma em **todas** as demais disciplinas do currículo.

**Gráfico 33:** A Matemática e a sua relação com as demais disciplinas (em %)

**Fonte:** A autora, 2020.

Vale observarmos uma certa discrepância sobre a tríade gestor, professor e aluno no que tange à conexão da Matemática com as demais disciplinas do currículo escolar. Percebemos que a intencionalidade docente se sobressai em relação a percepção de quase metade dos alunos, uma vez que, quase 50% desse universo não entende como a Matemática pode estar interligada com outros conteúdos.

Trata-se, portanto, de um contexto complexo, no qual, as ações praticadas dentro ou fora da sala de aula, deixam de ser absorvidas em sua totalidade pelos discentes. Diante disso, concluímos que os métodos, ainda que munidos de significado, perdem a sua eficácia, pois não abrangem o público-alvo como deveria, o que nos leva a constatar que os conteúdos matemáticos trabalhados, devem ser ainda mais contextualizados e problematizados, a tal ponto de o estudante perceber que a Matemática é uma peça fundamental para as soluções de nossa vida cotidiana.

Quanto as **mudanças nas práticas** com o uso das Metodologias Ativas e TDIC, os professores, gestores e alunos nos deram diversas respostas, conforme está sendo representado pela **Tabela 9**.

Observamos que os estudantes expressam pontos positivos e negativos quanto ao uso deste instrumental, o que nos leva a refletir na importância do planejamento antes de aplicar tais recursos. Ainda assim, há necessidade do *feedback* após cada atividade desenvolvida, a fim de que seja realizado um diagnóstico para aquilo que, de fato, está colaborando com as aprendizagens.

Por outro lado, podemos verificar que a **Tabela 9** demonstra mais constatações positivas (prós) que negativas (contras), a respeito do que pensam os alunos em relação ao uso das metodologias ativas e TDIC como nova proposição metodológica, o que nos faz acreditar que houve uma evolução.

Portanto, defendemos aqui, que não se trata somente de um uso “motivador”, mas de novas possibilidades de aprendizagem. As aulas como sempre a escola apresentou durante a sua trajetória como instituição educativa, agora, sedem espaço para a inovação, para a criatividade e criticidade, para a autonomia de seus estudantes.

**Tabela 9:** Mudanças nas práticas com o uso de Metodologias Ativas e TDIC

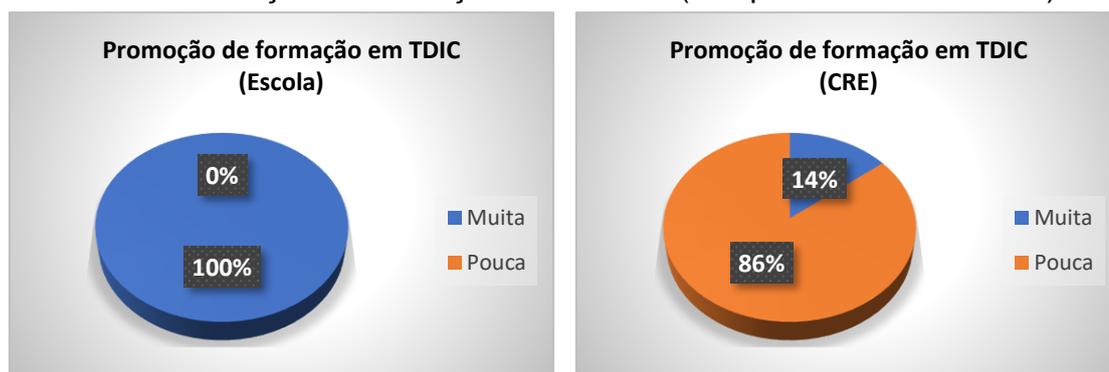
| Segmento  | Respostas   |
|-----------|---|
| Gestor    | Alunos mais empolgados com as atividades; alunos mais motivados com os conteúdos; maior otimismo entre alunos e professores; boas perspectivas futuras de melhorias educacionais; professores mais motivados; alunos mais engajados nas atividades; maior colaboração; mais trabalhos em grupo; melhorias na aprendizagem; alunos mais interessados; maior interação entre alunos e professores; maior autonomia e criticidade entre os alunos; mudanças de hábitos; os professores sentem-se desafiados; complementação de saberes; despertado pela pesquisa; diminuição da indisciplina; professores mais satisfeitos.  |
| Professor | Alunos mais empolgados com as atividades; alunos mais motivados com os conteúdos; mudanças na aprendizagem; alunos mais interessados nas aulas.   |
| Alunos    | <p><b>(Prós)</b> Vai além do que é ensinado em sala de aula; novos métodos de aprendizagem; mais divertido e atrativo; auxilia na vida cotidiana; maior clareza nas explicações; as TDIC despertam o interesse e a atenção; possibilitam a formação do senso crítico; inserem os jovens nos debates da sociedade; instigam o uso responsável da <i>internet</i> e dos recursos digitais; possibilitam a identificação de dificuldades e formas de saná-las; facilitadoras da aprendizagem; possibilidade de esclarecer dúvidas em relação aos conteúdos; novas possibilidades de solucionar problemas; possibilita maior concentração; são melhores formas de compreender os conteúdos; oportuniza explicações mais detalhadas sobre os conteúdos; possibilidade de esclarecimento de dúvidas recorrentes; ferramentas essenciais para a aprendizagem.</p> <p><b>(Contras)</b> Suas dificuldades não são sanadas pelos meios digitais; preferência por aulas presenciais com o auxílio do professor; nem todos os conteúdos são compreensíveis; auxilia na aprendizagem, mas é mais eficiente com o auxílio do professor; não percebe melhorias; nunca se ateve à esta possibilidade.</p> |

**Fonte:** A autora, 2020.

Os professores e gestores, quando questionados sobre a frequência da oferta de formação voltada para o uso de TDIC (**Gráfico 34**), afirmaram que, a escola se preocupa mais com este tipo de conhecimento quando comparada com as promoções originadas pela Coordenadoria Regional de Educação (CRE), antes e durante o ano letivo, conforme podemos visualizar graficamente.

Entretanto, esta realidade apresentava-se em um período anterior a pandemia provocada pelo Covid-19. Por isso, vale destacar que este cenário está sendo modificado, uma vez que, a comunidade docente está fazendo uso “massivo” das tecnologias digitais, e a CRE juntamente com a Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, estão diariamente realizando cursos de formação de professores de forma remota por meio da plataforma “Educar”<sup>18</sup>, originalmente criada para este fim.

**Gráfico 34:** Promoção de formação continuada (comparativo Escola/CRE)



Fonte: A autora, 2020.

Portando, esse segmento investigado é consensual ao demonstrar 100% de concordância em suas respostas. Para os professores e gestores, a oferta de formação continuada oriunda da CRE estava mais voltada para ações pedagógicas e administrativas do que tecnologias digitais, isto é, as opções ofertadas de cunho tecnológico eram consideradas tímidas em relação ao que a escola costuma promover.

Sobre as possíveis dificuldades encontradas pelos alunos ao trabalharem com as TDIC, a **Tabela 10** nos dá um apanhado geral das respostas formuladas por esse público.

<sup>18</sup> Disponível em: <http://portal.educacao.rs.gov.br/Main/Home/Index/>. Acesso em 30/09/2020.

Neste momento, é importante mencionarmos que existe uma colaboração e corresponsabilidade no ato educativo, e que, os alunos têm a dificuldade de perceber e entender esta relação, isso porque, historicamente eles foram acostumado a somente “receber” os conteúdos, porém, a realidade nos mostra que agora, esses mesmos alunos também precisam “construir” o seu caminho durante uma proposta de aprendizagem mediada pelas TDIC.

**Tabela 10:** Dificuldades encontradas com o uso das TDIC

| Segmento | Respostas   |
|----------|---|
| Alunos   | Falta de <i>feedback</i> dos professores sobre as atividades propostas; dificuldades em utilizar determinados <i>softwares</i> e ferramentas; dificuldade em entregar as atividades no prazo estipulado; acesso a arquivos corrompidos; dificuldade para entender o conteúdo sem a mediação do professor; suscetibilidade a vírus e <i>sites</i> não confiáveis; uso inadequado de ferramentas; falta de padronização quanto as ferramentas indicadas pelos professores; dificuldades na configuração de <i>sites</i> e aplicativos; alto custo da <i>internet</i> e dispositivos; dificuldade para prestar atenção em determinados conteúdos; dificuldade para entender certos conteúdos; não possuir acesso às ferramentas e a <i>internet</i> ; dificuldade em usar a <i>internet</i> ; acha cansativo o uso das TDIC; <i>internet</i> de baixa qualidade; dificuldade em compreender a linguagem das TDIC; dificuldade em manusear os conteúdos; dificuldade em navegar pelo <i>site</i> ; falta de infraestrutura da escola; falta de recursos financeiros; o uso das TDIC é monótono. |

**Fonte:** A autora, 2020.

Sempre pensando no aluno e no cuidado com o professor, a gestão tem papel fundamental na implementação de novas metodologias e na promoção da formação continuada. Além disso, as suas ações ultrapassam os muros da escola. Neste estudo, cabe apontá-la, pois a diretora, os vice-diretores e as coordenadoras pedagógicas também foram nossos elementos de análise.

Rosa (2015), entende que os gestores precisam saber onde querem chegar com o uso das tecnologias digitais na forma de política pública. Para essa pesquisadora, é somente a partir deste objetivo, que, de fato, conseguiremos, inserir esta tecnologia no ambiente escolar. Outro ponto importante é a clareza de currículo, uma vez que, os gestores devem ter em mente a forma como as TDIC adequam-se no intuito de agregar conhecimento (ROSA, 2015).

Moran (2012), defende a ideia de que “a escola precisa de gestão eficiente, de envolvimento da comunidade de pais, das competências da cidade, e de integração

aos vários órgãos governamentais”. Conforme o autor, “a participação da comunidade na vida escolar, a motivação e qualificação dos professores e as boas práticas de gestão nas escolas” são fundamentais ao bom desempenho dos estudantes (MORAN, 2012, p. 10).

A gestora nos expressou, quando da sua entrevista, a intencionalidade em criar grupos de estudo interdisciplinares, envolvendo docentes que já possuem conhecimento a respeito das metodologias ativas e TDIC, no sentido de colaborar com o grande grupo de professores as suas experiências, sejam elas positivas ou que ainda necessitam ajustes. Para ela, “uma formação colaborativa é algo mais produtivo e interessante do que a busca incessante por formadores externos”, uma vez que, estamos levando em conta o contexto escolar em que atuamos.

Em relação ao que pode ser inovador, dentro ou fora da sala de aula, ela destaca a crescente urgência em combinar aulas presenciais com conteúdo *on-line*, ou seja, é “necessário complementarmos o que o professor desenvolve em sua classe”, por isso, as tecnologias digitais se tornam ferramentas importantes, pois estamos, o tempo todo, trabalhando com estudantes que aprendem de formas diferenciadas, subjetivas, com cada um com o seu tempo de resposta às atividades propostas e maneiras de compreender as disciplinas.

Para Moran (2012). “se [...] quisermos mostrar que estamos avançando, que está havendo uma revolução silenciosa nas escolas inovadoras, que há muitos grupos de profissionais competentes e de alunos realizando experiências fantásticas”, isto é, “que a escola está mudando aos poucos com novos projetos e uso criativo de tecnologias”, esta pesquisa configura-se como um bom exemplo de comprovação desta realidade (MORAN, 2012, p. 14).

Para ela, a escola não pode estar a margem dos novos métodos de ensinar e aprender. É necessário, mais do que nunca, apostar nas TDIC para que a sala de aula seja um espaço criativo, interessante, de colaboração, e que o aluno, a razão de ser da educação, sinta-se acolhido e valorizado.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluirmos esta pesquisa, é necessário revisitarmos os caminhos percorridos e o que ainda possuímos de intenções de investigação.

O nosso estudo, fruto da linha **Processos Educativos, Linguagens e Tecnologias**, foi sendo desenhado durante o **Programa de Pós-Graduação em Educação** (Mestrado em Educação) da **Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões** (URI/FW).

A pesquisa aqui delimitada, busca também contribuir à formação continuada de professores que, cada vez mais, necessitam conhecer e interagir diante do aluno “conectado”, que está presente na sala de aula contemporânea.

Afinal, as mesmas metodologias para um alunado diferente, em tempos de cibercultura, não possuem mais espaço. Refletir sobre tais aspectos e buscar novas referências, é um caminho para estruturar ações inovadoras, que podem ser compartilhadas nos cursos de formação de professores.

Em um primeiro momento, produzimos uma breve “incurião” pelo passado acadêmico da pesquisadora, a qual, aponta de que maneira chegou ao objeto de estudo. Esse, ainda trouxe a investigação de caráter quanti-qualitativo sobre o estado do conhecimento relacionado ao **Ensino Híbrido**.

O resultados **quantitativos**, apontaram um “mapeamento” dos estados brasileiros e suas respectivas universidades que, em diferentes programas de pós-graduação (*stricto sensu*), produziram trabalhos que vão ao encontro da nossa proposta de investigação. Já os dados **qualitativos**, denotam o teor das pesquisas defendidas, suscitando palavras-chave e autores considerados relevantes aos nossos estudos.

Na sequência, refletimos acerca da **importância da Matemática na vida social e acadêmica**, o que indicou que ela tem um papel fundamental em nossas vidas, em especial, na solução dos problemas cotidianos. Portanto, a partir dessa constatação, surge a necessidade de, enquanto professores, a contextualizarmos, a conectarmos, cada vez mais, com as outras disciplinas da matriz curricular da Educação Básica, no intuito de que a mesma faça mais sentido aos estudantes.

Para tal, buscamos a **Teoria da Complexidade** de Edgar Morin, que nos auxilia a perceber que a Matemática possui uma inter-relação com outros conteúdos, a exemplo da Física, que utiliza conceitos matemáticos para explicar fenômenos; da Química, a qual vale-se da potenciação e números decimais para aplicação da notação científica; ou a Biologia, que utiliza o cálculo das probabilidades para determinar o nível de letalidade dentro do conceito da Genética.

E, ainda, todas essas informações podem ser problematizadas por meio das **Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)**, uma vez que, estas podem nos favorecer a revisitar, dominar e integrar os conhecimentos.

Dentro dessa lógica, apontamos a Solução de Problemas e a Modelagem Matemática, as quais necessitam da compreensão do contexto em que elas estão inseridas, o que exige o olhar do “todo” para solucionarmos determinadas “partes”.

Observamos também, que esse capítulo traz à luz os **documentos que regulam o ensino da Matemática** no Brasil, a exemplo das Diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais e, mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular.

O terceiro momento da nossa pesquisa, dialoga a respeito do **contexto atual da Matemática no Ensino Médio**. Inicialmente, buscamos em sua historicidade, o quanto a mesma era configurada como uma ferramenta da humanidade, e que foi evoluindo ao longo dos séculos até se tornar uma área científica, inclusive, o pano de fundo das TDIC.

Em seguida, apontamos algumas especificidades do **ensino e da aprendizagem da Matemática** na sala de aula contemporânea, que nos deu alguns indicativos de crise, em especial, quando refletimos acerca dos resultados das avaliações internas (testes, provas, trabalhos etc.) e externas (SAERS) no contexto da escola pública.

Aqui vale novamente buscarmos as reflexões de Moran (2012). Para este autor,

Se queremos provar que a educação é um desastre e que a escola está atrasada, temos inúmeras estatísticas e experiências que o comprovam; basta acompanhar os índices de repetência, de abandono ou os resultados de alunos brasileiros em competições internacionais, ou observar as diferenças entre as escolas de elite e as da periferia (MORAN, 2012, p. 13).

Com a ideia de nos apropriarmos do instrumental tecnológico digital, a fim de personalizar o ensino e a aprendizagem da Matemática, recorreremos aos conceitos de Metodologias Ativas e Ensino Híbrido, algo que pode significar um caminho promissor para a melhoria das aprendizagens, principalmente, quando consideramos que os

nossos estudantes possuem modos subjetivos de compreender os conteúdos, os conceitos, as fórmulas, os problemas matemáticos.

Na sequência capitular, também destacamos a definição de tecnologias digitais, buscando o apoio em diversos autores consagrados na literatura científica, a exemplo de Pierre Lévy e Manuel Castells. A seção é finalizada com a conexão entre Ensino Híbrido e aprendizagem da Matemática.

O cerne do nosso estudo se encontra no capítulo 4, configurado como um processo empírico realizado em uma escola pública no Noroeste do Rio Grande do Sul, onde detalhamos a metodologia, analisamos os dados coletados e refletimos acerca dos resultados, sempre contando com o auxílio da ferramenta *MS-Excel* para a configuração dos gráficos, aqui considerados como elementos essenciais de representação das informações.

Diante disso, constatamos que os gestores e professores entrevistados, possuem vasta experiência em sua atuação profissional, além de estarem constantemente preocupados em manterem-se atualizados em suas respectivas áreas, conforme foi elaborado graficamente por meio dos dados originados a partir do item “formação superior docente”.

Em relação a esse público investigado, igualmente observamos o quanto a *internet* está presente em seu cotidiano pedagógico, uma vez que, esta é amplamente utilizada na preparação das aulas, planejamento de atividades, ou mesmo na busca por informações capazes de complementar suas ações dentro ou fora da sala de aula.

Outro ponto importante, diz respeito a adoção e estímulo das Metodologias Ativas, as quais, demonstram ser uma proposta constante por parte da gestão e dos professores de Matemática, com intenções claras de conferir autonomia e senso crítico aos seus estudantes.

Percebemos, portanto, que a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) se sobressai em relação as outras metodologias utilizadas, pois, conforme ressaltaram os entrevistados, a cada dois anos há feiras de ciências que enaltecem e expõem os projetos interdisciplinares.

A proposição da temática, composição dos coordenadores de área, delimitação da carga horária e data para apresentação dos trabalhos são articulados no semestre anterior ao ano letivo em que a feira ocorrerá. Professores, alunos e gestão começam a configuração dos projetos com o início do ano letivo, e a apresentação dos trabalhos acontece no mês de novembro do mesmo ano.

Para que não haja sobrecarga de trabalho e carga horária suficiente para dar conta das demandas da feira, foi estabelecido um projeto por turma, incluindo Ensino Médio e anos finais do Ensino Fundamental. Em geral, os alunos do terceiro ano do Ensino Médio “adotam” turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, o que facilita a orientação e organização relegada as docentes desse nível de ensino.

Sobre a carga horária destinada aos projetos a serem apresentados na feira, convém observarmos que, ainda que seja organizado um calendário prévio semanal, esse tempo não é suficiente dependendo do que será elaborado. Com isso, muitos professores e alunos necessitam fazer uso de alguns finais de semana do ano letivo da feira.

A transdisciplinaridade ocorre quando os alunos, ao defenderem o seu projeto, articulam os conteúdos das diversas áreas do conhecimento. Por exemplo, na última feira, ocorrida no ano de 2019, os alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental desenvolveram uma horta comunitária. Para a sua efetivação, foi essencial a integração de conhecimentos de Matemática, Ciências e Língua Portuguesa.

Quanto ao Ensino Híbrido, a gestão e os professores da escola pesquisada, buscam priorizar o método da sala de aula invertida, combinada com o uso da *internet* e os dispositivos capazes de acessá-la, como os computadores e os *smartphones*. Porém, se compararmos com o que outras escolas privadas estão realizando, podemos considerar que tal metodologia ainda é utilizada de forma tímida, entretanto, já nos dá indícios de uma quebra de paradigma em relação a prática do ensino tradicional, que, historicamente, centrado no professor, não prioriza a participação ativa e atuante do aluno.

Ainda dedicando o nosso olhar ao universo de gestores e professores entrevistados, destacamos o quanto a escola se preocupa com a formação de professores voltada para as TDIC, conforme foi representado pelos gráficos comparativos decorrentes do item “promoção de formação continuada”. Nesse sentido, entendemos que uma escola bem trabalhada com tecnologia digital resulta em uma instituição propositiva ao uso das metodologias ativas, as quais, são capazes de corporificar resultados altamente positivos.

Quanto a população discente, investigada por meio de questionário disponibilizado na nuvem (*Google Forms*), apesar de o público não ter sido alcançado em sua totalidade, os dados resultantes deste universo, nos foi relevante no sentido de buscarmos o olhar do aluno diante de novas possibilidades metodológicas.

No entanto, chamamos a atenção ao expressivo percentual (35%) de reprovações na Matemática no primeiro ano do Ensino Médio da escola pesquisada, ainda que a mesma promova o uso frequente de metodologias ativas e TDIC. Para melhor elucidarmos esse assunto, é importante retomarmos o **Gráfico 19**, cuja função foi demonstrar a instituição em que o estudante cursou o Ensino Fundamental.

Os dados nos mostram que 61% desses estudantes vieram de outras escolas e, conforme observaram os professores e gestores entrevistados, apesar de todos os esforços, estes tiveram dificuldades de adaptação com os métodos de ensino praticados.

Por outro lado, segundo informações disponibilizadas via secretaria escolar, esse percentual de reprovações diminui em comparação com o segundo ano do Ensino Médio (aproximadamente 9% dos alunos são reprovados na disciplina de Matemática no segundo ano do Ensino Médio). Isso acontece porque, a maioria dos alunos, já apresenta uma adaptação às propostas metodológicas da escola investigada.

Em relação aos materiais que o alunado utiliza para estudar os conteúdos de Matemática, a *internet* e o *smartphone* também aparecem como ferramentas altamente relevantes. No entanto, salientamos a criticidade que os mesmos apresentaram quanto ao uso deste instrumental, em especial, quando enaltecem os prós e os contras das tecnologias digitais.

Com isso, percebemos que uma quantidade expressiva de educandos, ainda se sente insegura no momento de revisar os conteúdos matemáticos através das TDIC, por isso, o auxílio do professor ainda é considerado a peça principal para a compreensão da disciplina.

Ressaltamos também, a importância de os estudantes perceberem a relação existente entre a Matemática e as demais disciplinas da matriz curricular. Por outro lado, muitos dos pesquisados demonstraram grandes dificuldades em estabelecerem essa conexão, ainda que o professor se esforce em expressá-la.

Diante disso, observamos o quanto as TDIC podem colaborar para essa compreensão, principalmente quando o docente prepara atividades extraclasse extrapolando os limites da sala de aula, a tal ponto de explorar interdisciplinarmente e em maior profundidade os conteúdos matemáticos. Aqui, portanto, vale fazermos uso dos canais do *YouTube*, das plataformas de estudos *on-line*, dos aplicativos para celular ou mesmo os *softwares desktop* para este fim.

Entendemos que a Matemática não é uma vilã, ao contrário, quando bem trabalhada é um gatilho para o estímulo cerebral. Além disso, ela faz parte da nossa vida, da nossa história, da nossa caminhada acadêmica. Portanto, quando lançamos mão dos artefatos digitais, podemos qualificar ainda mais o ensino e a aprendizagem, não só dos conteúdos matemáticos, mas também, de todas as outras disciplinas do currículo escolar.

Nesse processo de finalização da nossa pesquisa, vale ressaltarmos o cenário educacional brasileiro, em especial, o que está ocorrendo no estado do Rio Grande do Sul. A nossa realidade está pautada no parcelamento de salários, fechamento de escolas, cancelamento de cursos na Educação Profissional e demissão em massa de professores.

Quando observamos o quadro funcional da escola pesquisa, verificamos que a maioria dos docentes não possuem carga horária exclusiva, isto é, completam a sua efetividade em outras instituições tanto públicas quanto privadas. Outros tantos, possuem outra profissão durante o dia.

Programas de incentivo como a disponibilização de bolsas para cursos de pós-graduação, o que auxiliaria na qualificação do quadro docente são inexistentes. Políticas públicas que fomentem a infraestrutura da escola necessária ao arsenal tecnológico digital estão longe de ser uma realidade. O que vemos, são professores com excessiva carga de trabalho, a tal ponto de não conseguirem dar conta das demandas em seu horário semanal, o que os leva a dispor dos seus finais de semana.

Diante dessas constatações, quando uma escola consegue inovar, mesmo diante de tantas dificuldades, nada mais justo do que reverenciar essas conquistas, nada mais oportuno do que compartilhar esses ganhos.

Acreditamos que a escola de hoje pode traduzir-se como um espaço fiel da cibercultura, e quanto mais o gestor tiver esta visão proativa e inovadora, mais os alunos ganham, os professores prosperam e a comunidade educativa se enaltece.

Parece-nos que as questões deste estudo foram respondidas. Entretanto, outras nascem a partir dele. Diante disso, convencionamos observar o próximo subitem.

### **5.1 Novas perguntas e os caminhos para trabalhos futuros**

A nossa pesquisa intitulada “A educação matemática no Ensino Médio: Compreendendo as metodologias ativas na construção do conhecimento” pode ser o primeiro passo para uma tese de doutoramento voltada para o Ensino Fundamental, mais especificamente, no contexto do método ativo de solução de problemas.

Acreditamos que o nosso olhar ora dirigido para o primeiro ano do Ensino Médio, nos fez perceber que as dificuldades encontradas neste nível de ensino deve vir de algum momento, em especial, quando o currículo começa a ser fragmentado, quando as disciplinas deixam de ser praticadas de forma sincronizada. Por isso, pretendemos verificar quando a Matemática torna-se a “grande vilã” da educação escolarizada, a tal ponto de se tornar um “martírio” para os alunos, pais, gestão e professores.

Certamente será pauta para uma grande pesquisa, que além de verificar essa ruptura entre as disciplinas da matriz curricular, almeja a proposição de um método ativo que facilite a solução de problemas matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

São questões “tensas”, e que seguem fazendo sentido ao cotidiano da escola, e a mim enquanto pesquisadora. Concluir este estudo é parte de um sonho, e que junto dele e carregada de sentido é esta “Ana pesquisadora” que renasce em mim o “ser professora”, o “acreditar na educação”, e a certeza que mais do que chegar ao final deste percurso, é o caminho que trilhei na busca pelo conhecimento que transforma.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Edvonete Souza; ALMOULOUD, Saddo Ag. A Metodologia de Pesquisa Metassíntese Qualitativa. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 25, n. 3, p. 204-220, set./dez. 2017.
- ARAGÃO, Maria José. **História da Matemática**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.
- AVRELLA, Jéssica Freitas; CERUTTI, Elisabete; BACICH, Lilian. Ensino Híbrido: reflexões para o ensino da Matemática. In: ANDRADE, Elisabete; SUDBRACK, Edite Maria; GRABOWSKI, Ana Paula Noro [orgs.]. **Contextos plurais: políticas e processos de formação docente**. São Leopoldo: Oikos, 2017.
- BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello [orgs.]. **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BARDIN, Lawrence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BEAN, Dale. O que é modelagem matemática? **Educação matemática em Revista**, São Paulo, ano 8, n. 9-10, p. 49-57, abr. 2001.
- BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.
- BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- BOTH, Ivo José. **Avaliação: “voz da consciência” da aprendizagem**. Curitiba: InterSaber, 2012.
- BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **História da Matemática**. São Paulo: Blucher, 2012.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- BRASIL. LEI Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de dez. 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em 15/02/2019.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, SEB, CONSED, UNDIME, 2017.
- BRASIL - Ministério da Educação. **Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES**. Disponível em: <https://bit.ly/2DFa5xA>. Acesso em 16/01/2019.

BRASIL – Ministério da Educação. **Plataforma Sucupira**. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>>. Acesso em 17/07/2019.

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

BRAVIM, Josias Dioni. **Sala de aula invertida**: Proposta de Intervenção nas Aulas de Matemática do Ensino Médio. 2017. 211 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Vitória, 2017.

BRITO, Glaucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. **Educação e Novas Tecnologias**: um repensar. Curitiba: InterSaberes, 2015.

BRITO, Márcia Regina Ferreira. **Psicologia da educação matemática**: teoria e pesquisa. Florianópolis: Insular, 2005.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede – volume 1**. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa qualitativa em ciências sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

CHRISTENSEN, Clayton Magleby; HORN, Michael B.; STAKER, Heather. **Ensino híbrido**: uma inovação disruptiva. Porto Alegre: Penso, 2013.

CIBOTTO, Rosefran A. G.; OLIVEIRA, Rosa M. M. A. **O Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK) na Formação Inicial do Professor de Matemática**. In: VIII Encontro de Produção Científica e Tecnológica, 2013, Campo Morão, Paraná.

COLL, César; MONEREO, Carles. **Psicologia da Educação Virtual**: Aprender e ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CORDIOLLI, Marcos. **Sistemas de ensino e políticas públicas no Brasil**. Curitiba: InterSaberes, 2014.

CORREA, Paulo Marcus Hollweg. **A plataforma Khan Academy como auxílio ao ensino híbrido em Matemática**: um relato de experiência. 2016. 82 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 2016.

CUNHA, César Pessoa. A Importância da Matemática no Cotidiano. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, São Paulo, v. 01, n. 04, p. 641-650, jul. 2017.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar Matemática hoje? **Temas e Debates**, SBEM, ano 01, n. 02, Brasília, p. 15-19, 1989.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

DAROS, Thuinie. Por que inovar na educação? In: CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

DELORS, Jacques. **Educação: Um tesouro a descobrir**. São Paulo: Cortez, 2003.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção do conhecimento: Metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2009.

DIOGO, Marcelio Adriano. **Problemas geradores no ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Médio**. 2007. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetike**, v. 3, n. 1, p. 01-38, out. 2009.

FOUCAULT, Michel. **A ordem do discurso**. São Paulo: Edições Loyola, 1996.

FRANCO, Antônio Sidney Diniz. **Ensino híbrido usando o Portal da Matemática e Projetos de trabalhos práticos**. 2017. 74 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 2017.

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

GADOTTI, MOACIR. Perspectivas atuais da educação. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 03-11, jun. 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Luciana; BRITO, Jussara. Desafios e possibilidades ao trabalho docente e à sua relação com a saúde. **Estudos e pesquisas em psicologia**, Rio de Janeiro, v. 06, n. 01, p. 49-62, 1º sem. 2016.

GÓMEZ, Ángel. I. Pérez. **Educação na Era Digital: A escola educativa**. Porto Alegre: Penso, 2015.

GROCHOSKA, Márcia Andréia. **Organização escolar: perspectivas e enfoques**. Curitiba: InterSaberes, 2014.

LEAL, Elisabeth Juchem Machado. Um desafio para o pesquisador: a formulação do problema de pesquisa. **Contrapontos**, Itajaí, ano 2, n.5, maio/ago., 2002. p. 237-250.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34. 34, 1993.

LEVY, Steven. **Os Heróis da Revolução**. São Paulo: Évora, 2012.

LIMA, Leandro Holanda Fernandes de; MOURA, Flavia Ribeiro de. O professor no ensino híbrido. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO; Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello [orgs.]. **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

LIMA, Michelle Fernandes; ZANLORENZI, Cláudia Maria Petchak; PINHEIRO, Luciana Ribeiro. **A função do currículo no contexto escolar**. Curitiba: InterSaberes, 2012.

MACEDO, Elisabeth. Base Nacional Curricular Comum: Novas formas de sociabilidade produzindo sentidos para a educação. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 12, n. 3, out./dez. 2014, p. 1530-1555.

MARQUES, Mario Osorio. **A Escola no Computador: Linguagens Rearticuladas, Educação Outra**. Ijuí: Ed. Ijuí, 1999.

MARTINELLI, Líliam M. Born; MARTINELLI, Paulo. **Materiais concretos para o ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental**. Curitiba: InterSaberes, 2016.

MARTINS, Pura Lúcia Oliveira. **Didática**. Curitiba: InterSaberes, 2012.

MATHEUS, Maria Clara Cassuli. Metassíntese qualitativa: desenvolvimento e contribuições para a prática baseada em evidências. In: XIV Congresso Brasileiro de Enfermagem em Nefrologia e I Simpósio Internacional de Enfermagem em Nefrologia, 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ACTA, 2009, p. 543-545.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MORAN, José Manuel. Educação Híbrida: Um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO; Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello [orgs.]. **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015a.

MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel [orgs.]. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

MORAN, José Manuel. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres [orgs.]. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015b.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: Repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

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

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

MUNHOZ, Maurício de Oliveira. **Propostas metodológicas para o ensino de Matemática**. Curitiba: InterSaber, 2013.

NERI, Marcelo Cortes. **Mapa da Inclusão Digital**. Rio de Janeiro: FGV/CPS, 2012.

NÓVOA, António. **Professores**: Imagens do futuro presente. Lisboa: Educa, 2009.

OBJETIVO, Faculdade. **Objetivos do Curso de Direito**. Disponível em: <http://faculdadeobjetivo.com.br/cursodireito/>. Acesso em 11/02/2018.

PAGUNG, Saelly. **Era tecnológica**: escolas mudam a forma de ensinar. Disponível em: <<http://abre.ai/ajsD>>. Acesso em 30/09/2019.

PAIS, Luiz Carlos. **Ensinar e aprender Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

PALFREY, John; GASSER, Urs. **Nascidos na era digital**: entendendo a primeira geração de nativos digitais. Porto Alegre: Grupo A, 2011.

PEREIRA, Susana Simões; AZEVEDO, José Manuel Pereira; MACHIAVELO, António José de Oliveira. A Matemática na Imprensa Diária Portuguesa. In: Congresso Braga, 3, 2015, Braga. **Atas...** Braga: CECS, 2015, p. 517.

PRENSKY, Marc. **“Não me atrapalhe, mãe – eu estou aprendendo”**: como os videogames estão preparando nossos filhos para o sucesso no século XXI – e como você pode ajudar! São Paulo: Phorte, 2010.

RIBEIRO, Flávia Dias. **Jogos e Modelagem na Educação Matemática**. Curitiba: InterSaber, 2012.

RIO GRANDE DO SUL. **Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <http://www.saers.caedufjf.net>. Acesso em: 01/09/2020.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática**: Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

ROSA, Cleci W. da; ROSA, Álvaro B. da. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Ibero-americana de Educação**, Madrid, Espanha, nº 58, p. 1-24, 2012.

ROSA, Fernanda. Tecnologia aplicada à educação. **YouTube**, nov. 2015. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=mfNLjf3tejQ&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=mfNLjf3tejQ&feature=emb_logo). Acesso em 18/09/2020.

SANTOS, Marcelo. **Ensino de História e Internet: uma experiência com o caso da Segunda Guerra Mundial**. 2018. 119 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de História) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018.

SAVIANI, Demerval. Educação Escolar, Currículo e Sociedade: o problema da Base Nacional Comum Curricular. **Movimento Revista de Educação**, Rio de Janeiro, a. 3, n. 4, p. 54-84, 2016.

SCHMITT, Cristina. **A Integração das TDIC à Educação Matemática: Um estudo sobre o uso de ferramentas digitais e metodologias ativas no ensino e aprendizagem de Matemática**. 2018. 196 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2018.

SCHULZ, Manuela de Aviz. **Números Racionais e suas representações com base no Ensino Híbrido**. 2017. 174 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2017.

SILVA, Bruno Pedroso Lima. A teoria da complexidade e o seu princípio educativo: as ideias educacionais de Edgar Morin. **Polyphonia**, Goiás, v. 22, n. 2, p. 241-254, jun./dez. 2011.

SILVA, Danielle Angélica da Luz e. **O Ensino Híbrido como Metodologia do Ensino na Matemática**. 2018. 53 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.

SILVA, Francisco Romildo da. **Análise da efetividade de estratégias híbridas de ensino e aprendizagem de função afim**. 2018. 113 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade de Pernambuco, Nazaré da Mata, 2018.

SILVA, Sérgio Rodrigo Lira. **Proposta para a abordagem de Geometria Analítica via Ensino Híbrido**. 2017. 94 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

SILVEIRA, Ivahyr Farias. **Ensino Híbrido por meio da Plataforma Quadrado Mágico: Estudo de Caso da Matemática**. 2017. 149 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Tiradentes, Aracajú, 2017.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. Matemática é difícil: um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos. **Coletânea do Programa de Pós-Graduação em Educação**, Porto Alegre, v. 7, n. 21, p. 34-40, 1999.

SOUZA, Liliane Ferreira Neves Inglez de; BRITO, Márcia Regina Ferreira de. Crenças de auto-eficácia, autoconceito e desempenho em Matemática. **Estudos de Psicologia**, Campinas, SP, v. 25, n. 2, p. 193-201, abr-jun 2008.

STEWART, Ian. **17 Equações que Mudaram o Mundo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

TEIXEIRA, Vanderson Ronaldo. **Ciberespaço: uma Nova Ágora para a performance comunicativa através do ensino e da aprendizagem híbrida em Filosofia.** 2017. 225 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

TORRES, Suzana Rodrigues. Reuniões pedagógicas: espaço de encontro entre coordenadores e professores ou exigência burocrática? In: PLACCO, Vera Maria Nigro de Souza; ALMEIDA, Laurinda Ramalho de [orgs.]. **O coordenador pedagógico e o espaço da mudança.** São Paulo: Edições Loyola, 1997.

VEIGA, Ilma Passos de Alencastro. Dimensões no processo didático na ação docente. In: ROMANOWSKI, Joana Paulin; MARTINS, Pura Lúcia Oliveira; JUNQUEIRA, Sérgio Rogério Azevedo [orgs.]. **Conhecimento local e conhecimento universal: pesquisa, didática e ação docente.** Curitiba: Champagnat, 2004.

XOTESLEM, Wesley Vieira. **Personalização do Ensino de Matemática na Perspectiva do Ensino Híbrido.** 2018. 84 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZANARDINI, Ricardo Alexandre Deckmann. **Um breve olhar sobre a história da Matemática.** Curitiba: InterSaberes, 2017.

## APÊNDICES

### APÊNDICE I - Questionário a ser aplicado com sujeitos discentes no Primeiro Ano do Ensino Médio

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino Data: \_\_\_\_\_

1) Escola que cursou o Ensino Fundamental:

( ) Esta escola ( ) Outra escola: qual? \_\_\_\_\_

2) Relação com a disciplina de Matemática:

( ) Muita dificuldade: quais conteúdos? \_\_\_\_\_

( ) Média dificuldade: quais conteúdos? \_\_\_\_\_

( ) Pouca dificuldade

3) Você consegue estabelecer uma relação da Matemática com outras disciplinas?

( ) Sim: quais? \_\_\_\_\_

( ) Não

4) Quais materiais utiliza para estudar o conteúdo?

( ) Textos ( ) Livros didáticos ( ) Internet: quais locais? \_\_\_\_\_

( ) Outro \_\_\_\_\_

5) O seu professor costuma trabalhar com metodologias ativas em sala de aula (jogos, modelagem matemática, solução de problemas, projetos, etc.)?

( ) Sim: quais? \_\_\_\_\_

( ) Não

6) Faz uso de tecnologias digitais para acompanhar o conteúdo (computadores, internet, tablets, smartphones, etc.)?

( ) Sim: quais? \_\_\_\_\_

( ) Não

7) Sendo a resposta afirmativa da questão acima, com que frequência faz uso das tecnologias digitais?

Semanalmente       Quinzenalmente       Mensalmente

8) Liste possíveis dificuldades encontradas em trabalhar com tecnologias digitais na escola ou fora dela.

\_\_\_\_\_

9) Você sente que o seu aprendizado em relação à Matemática melhora com o:

Uso de tecnologias digitais: por quê? \_\_\_\_\_

Não uso de tecnologias digitais: por quê? \_\_\_\_\_

## **APÊNDICE II – Entrevista semi-estruturada a ser aplicada em sujeitos docentes de Matemática do Primeiro Ano do Ensino Médio**

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino Data: \_\_\_\_\_

1) Qual é a sua formação superior?

\* Possui pós-graduação?

\* Qual?

2) Há quanto tempo você atua no Ensino Médio?

3) Quanto tempo semanal você costuma destinar à preparação das aulas?

4) Quais materiais utiliza para a preparação das aulas?

\* Textos?

\* Livros didáticos?

\* Internet: quais locais?

\* Outro?

5) Você costuma trabalhar com metodologias ativas em sala de aula?

\* Quais?

\* Há quanto tempo?

6) Você já utilizou alguma modalidade de Ensino Híbrido nas aulas de Matemática?

\* Quais?

7) Você costuma fazer uso de tecnologias digitais?

\* Quais?

8) Costuma estabelecer uma relação da Matemática com as demais disciplinas da matriz curricular?

\* Quais?

\* Como?

9) Com que frequência você faz uso de metodologias ativas e tecnologias digitais?

10) A coordenadoria e/ou escola oportuniza à você formação continuada em tecnologias digitais?

\* Como?

\* Com que frequência?

11) O que percebe em relação aos alunos diante do uso de metodologias ativas e tecnologias digitais?

### **APÊNDICE III – Entrevista semi-estruturada a ser aplicada em sujeitos gestores envolvidos com o Primeiro Ano do Ensino Médio**

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino Data: \_\_\_\_\_

1) Qual é a sua formação superior?

\* Possui pós-graduação?

\* Qual?

2) Há quanto tempo você participa da gestão da escola?

3) Quanto tempo é destinado por semana para organização administrativa/pedagógica da escola?

4) Quais materiais você utiliza para a organização administrativa/pedagógica?

\* Textos?

\* Livros didáticos?

\* Internet: quais locais?

\* Outros?

5) A escola costuma estimular o trabalho com metodologias ativas em sala de aula?

\* Quais?

6) A escola já estimulou a adoção do Ensino Híbrido como metodologia de ensino?

\* Como?

7) A escola faz uso de tecnologias digitais?

\* Quais?

\* Com que frequência? (diariamente/semanalmente/mensalmente)

8) A escola acha importante conectar a Matemática com as demais disciplinas da matriz curricular?

\* Como?

9) A coordenadoria e/ou escola oportuniza/estimula a formação continuada em tecnologias digitais?

\* Como?

\* Com que frequência?

10) Você percebe mudanças na prática do professor quando ele combina metodologias ativas e tecnologias digitais em suas aulas?

\* Quais?

## **APÊNDICE IV – Termo de consentimento livre e esclarecido aos sujeitos (alunos, professores e gestores da instituição de ensino) da pesquisa**

### **Nº do CAAE (Certificado de Apresentação e Apreciação Ética)**

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa intitulada: **“A Educação Matemática no Ensino Médio: Compreendendo as metodologias ativas na construção do conhecimento”**, em virtude de ser importante refletir sobre quais são os diferenciais que precisam ser levados em consideração quando se trata de aulas inovadoras e que permitam maior interação do educando diante do seu aprendizado. Muito se tem falado de inovação na sala de aula e, geralmente, esta inovação está associada ao uso de artefatos que nos permitam desfrutar das informações organizadas na rede *internet* e seus serviços, coordenada pela Professora Dra. Elisabete Cerutti e contará ainda com a aluna do Programa de Pós-Graduação (Mestrado em Educação) Ana Patrícia Henzel Richter.

A sua participação não é obrigatória sendo que, a qualquer momento da pesquisa, você poderá desistir e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo para sua relação com o pesquisador, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/Frederico Westphalen).

Os objetivos desta pesquisa são: i) investigar as concepções sobre a aula no contexto das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, a fim de compreender a visão do docente e dos gestores da Educação Básica, assim como também dos estudantes, nativos digitais, pertencentes ao Primeiro Ano do Ensino Médio de uma escola pública do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul; ii) pesquisar o que os sujeitos, docentes compreendem sobre o planejamento e a organização didática associada aos artefatos tecnológicos; iii) analisar como pode ser estruturada uma aula no contexto das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e como tal questão pode ser conduzida num espaço de produção coletiva; iv) compreender como o docente da Educação Básica constrói sua didática e em que medida estão presentes as tecnologias.

Caso você decida aceitar o convite, será submetido (a) ao(s) seguinte(s) procedimentos: responder um questionário com oito questões fechadas e uma questão aberta dirigida que será distribuído entre os alunos do Primeiro Ano do Ensino

Médio ou uma entrevista semi-estruturada, que será aplicada entre os professores da disciplina de Matemática, de turmas diurnas e noturnas, e entre os gestores envolvidos com o referido nível de ensino. O conteúdo da entrevista será armazenado por meio de arquivo de áudio manipulado via *smartphone*.

É importante mencionar aqui, que os questionários aplicados durante a coleta de dados e os áudios captados durante a entrevista, permanecerão arquivados em absoluto sigilo, sem quaisquer tipificação e identificação; estes, por sua vez, serão guardados pelo pesquisador por cinco anos e, após, inutilizados (por meio de fragmentação) e encaminhados para a reciclagem, conforme orienta a Lei de Gestão Ambiental vigente.

O tempo previsto para a sua participação é de, aproximadamente 20 minutos, no caso dos questionários, e 30 minutos para a entrevista.

É possível que aconteçam os seguintes desconfortos ou riscos: no caso dos questionários, poderá haver uma certa dificuldade em responder e/ou interpretar a questão. Já com relação à entrevista semi-estruturada, o fator tempo deverá ser bastante considerado, tendo em vista a disponibilidade de professores e gestores. Diante disso, medidas serão tomadas para a redução destes, tais como: acompanhar o momento das respostas, oferecendo auxílio quando necessário, e otimizar o quanto possível, o tempo de resposta passível de ser executado durante as entrevistas.

Os **benefícios** relacionados com a sua participação serão: contribuir para novos referenciais no que diz respeito a ciência relacionada à educação e às tecnologias, considerando a inserção do Ensino Híbrido na Educação Básica e a formação continuada de professores que, cada vez mais, necessitam conhecer e interagir diante do aluno “conectado” que está presente na sala de aula.

Os **resultados** desta pesquisa poderão ser apresentados em seminários, congressos e similares, entretanto, os dados/informações obtidos por meio da sua participação serão **confidenciais e sigilosos**, não possibilitando sua identificação.

A sua participação bem como a de todas as partes envolvidas será voluntária, não havendo remuneração para tal.

Esta pesquisa não envolve gastos financeiros por parte do pesquisado, por isso não há ressarcimento. Não está previsto indenização por sua participação, mas se você sofrer qualquer dano resultante da sua participação neste estudo, sendo ele imediato ou tardio, previsto ou não, você tem direito a assistência integral e gratuita, pelo tempo que for necessário, e também o direito de buscar indenização. Ao assinar

este termo de consentimento, você não abrirá mão de nenhum direito legal, incluindo o direito de pedir indenização por danos e assistência completa por lesões resultantes de sua participação neste estudo.

Após ser esclarecido (a) sobre as informações do projeto, se você aceitar em participar deste estudo, assine o consentimento de participação, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa, você não será penalizado. Este consentimento possui mais de uma página, portanto, solicitamos sua assinatura (rubrica) em todas elas.

A qualquer momento, você poderá entrar em contato com o pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sobre sua participação.

Pesquisador Responsável: Ana Patrícia Henzel Richter

Endereço: Rua Rui Barbosa, nº 54, Bairro Vila Velha, Palmeira das Missões/RS

Telefone: (55) 9 8417-7316

Assinatura: \_\_\_\_\_

Em caso de dúvida quanto à ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP).

**Avenida Assis Brasil – Bloco 4 – Bairro Itapagé**

**Frederico Westphalen/RS CEP: 98-400-00**

**Tel.: (55) 3744. 9200 ramal 306**

## **APÊNDICE V – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) responsável participantes de 7 anos a menores de 18 anos**

Você está sendo convidado(a), como responsável pelo(a) seu(sua) \_\_\_\_\_ para participar como voluntário(a) da pesquisa **“A Educação Matemática no Ensino Médio: Compreendendo as metodologias ativas na construção do conhecimento”** e que tem como objetivo primário tratar do ensino híbrido na docência da Educação Básica, investigando práticas inovadoras que contemplem o uso de tecnologias digitais. Partimos do pressuposto de que os docentes recebem alunos que são sujeitos, nascidos na geração digital e estes, por sua vez, necessitam abordar novas práticas que contemplem processos dinâmicos em que o aluno seja protagonista de seu aprender.

A participação do(a) seu(sua) \_\_\_\_\_ no referido estudo será preenchendo um questionário composto por oito questões fechadas e uma questão aberta, abordando sobre a possível utilização de metodologias ativas e tecnologias digitais nas aulas de Matemática, que levará um tempo máximo de cerca de 20 minutos para ser respondido.

Durante a execução do projeto, será possível contribuir para novos referenciais no que diz respeito a ciência relacionada à educação e às tecnologias, considerando a inserção do Ensino Híbrido na Educação Básica e a formação continuada de professores que, cada vez mais, necessitam conhecer e interagir diante do aluno “conectado” que está presente na sala de aula. É possível que aconteçam o participante apresente uma certa dificuldade em responder e/ou interpretar a questão. Nesse caso, medidas serão tomadas para a sua redução, pois o pesquisador irá acompanhar o momento das respostas, oferecendo auxílio quando necessário.

Após ler e receber explicações sobre a pesquisa, seu(sua) representado(a), tem direito de:

1. Não ser identificado(a) e ser mantido o caráter confidencial das informações relacionadas à privacidade (todos os documentos e dados físicos oriundos da pesquisa ficarão guardados em segurança por cinco anos e em seguida descartados de forma ecologicamente correta).
2. Assistência durante toda pesquisa, bem como o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas

consequências, enfim, tudo o que quiser saber antes, durante e depois da sua participação. Esse direito é extensivo ao(à) Senhor(a).

3. Recusar a participar do estudo, ou retirar o consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrer qualquer prejuízo à assistência a que tem direito. Esse direito é extensivo ao(à) Senhor(a), ou seja, poderá retirar a autorização para seu filo(a) participar da pesquisa.

4. Ser ressarcido por qualquer custo originado pela pesquisa (tais como transporte, alimentação, entre outros, bem como ao acompanhante, se for o caso, conforme acerto preliminar com os pesquisadores). Não haverá compensação financeira pela participação.

5. Ser indenizado, conforme determina a lei, caso ocorra algum dano decorrente da participação no estudo.

6. Procurar esclarecimentos com a **Sra. Ana Patrícia Henzel Richter**, por meio do número de telefone: **(55) 9 8417-7316** ou na **Av. Independência, 677** em caso de dúvidas ou notificação de acontecimentos não previstos. Esse direito é extensivo ao(à) Senhor(a).

Eu, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_  
do(a) \_\_\_\_\_, declaro estar ciente do anteriormente exposto e concordo voluntariamente em participar desta pesquisa, autorizando meu representado a participar da pesquisa, assinando este consentimento em duas vias, ficando com a posse de uma delas.

Frederico Westphalen, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do Responsável legal pelo Participante da Pesquisa: \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que forneci, de forma apropriada, todas as informações referentes à pesquisa ao participante.

Frederico Westphalen, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do Professor orientador: \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que forneci,  
de forma apropriada, todas as informações referentes à pesquisa ao participante.

Frederico Westphalen, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do aluno-pesquisador: \_\_\_\_\_

## **APÊNDICE VI – Termo de assentimento participantes de 7 anos a menores de 18 anos**

Você está sendo convidado(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa **“A Educação Matemática no Ensino Médio: Compreendendo as metodologias ativas na construção do conhecimento”**, que tem como objetivo primário tratar do ensino híbrido na Educação Básica, investigando práticas inovadoras que contemplem o uso de tecnologias digitais. Partimos do pressuposto de que os docentes recebem alunos que são sujeitos, nascidos na geração digital e estes, por sua vez, necessitam abordar novas práticas que envolvam processos dinâmicos em que o aluno seja protagonista de seu aprender. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é, dado o nosso cenário contemporâneo, a importância em se refletir sobre quais são os diferenciais que precisam ser levados em consideração, quando se trata de aulas inovadoras e que permitam maior interação do educando diante do seu aprendizado na Matemática. Muito se tem falado de inovação na sala de aula e, geralmente, esta inovação está associada ao uso de artefatos que nos permitam desfrutar das informações organizadas na rede *internet* e seus serviços.

Para participar deste estudo você precisará de, pelo menos 20 minutos, caso você faça parte do universo de usuários que responderá aos questionários. No caso das entrevistas, será necessário um tempo mínimo de 30 minutos. Você foi escolhido em participar porque o Primeiro Ano do Ensino Médio, atualmente, é o nível em que pesquisas apontam as dificuldades dos estudantes em relação a Matemática, uma vez que, com base em resultados das avaliações internas (testes, provas, trabalhos etc.) e externas (SAERS), foi possível corroborar essa informação.

Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Para participar deste estudo, o seu responsável deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você ou o seu responsável poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem prejuízos. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido.

É possível que aconteçam os seguintes desconfortos ou riscos: no caso dos questionários, poderá haver uma certa dificuldade em responder e/ou interpretar a questão. Já com relação à entrevista semi-estruturada, o fator tempo deverá ser bastante considerado, tendo em vista a disponibilidade de professores e gestores.

Diante disso, medidas serão tomadas para a redução destes, tais como: acompanhar o momento das respostas, oferecendo auxílio quando necessário, e otimizar o quanto possível, o tempo de resposta passível de ser executado durante as entrevistas.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada a pesquisa. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo, serão descartados de maneira ecologicamente correta.

Eu, \_\_\_\_\_,  
declaro que concordo em participar da pesquisa, assinando este consentimento em duas vias, ficando com a posse de uma delas.

Frederico Westphalen, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do Menor Participante da Pesquisa: \_\_\_\_\_

Eu, **Ana Patrícia Henzel Richter**, declaro que forneci, de forma apropriada, todas as informações referentes à pesquisa ao participante.

Frederico Westphalen, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do aluno-pesquisador: \_\_\_\_\_

Em caso de dúvida quanto à ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP). Este Comitê é composto por um grupo de pessoas que trabalham para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Se você achar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da URI – Campus de Frederico Westphalen.

**Avenida Assis Brasil – Bloco 4 – Bairro Itapagé**  
**Frederico Westphalen/RS CEP: 98-400-00**

## APÊNDICE VII – Termo de autorização

Eu, ....., CPF Nº ....., AUTORIZO a aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação (Mestrado em Educação) da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/FW), sob orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elisabete Cerutti, a realizar uma entrevista semi-estruturada e aplicação de questionário, com os(as) alunos(as) do Primeiro Ano do Ensino Médio e professores e gestores envolvidos com tais turmas, para a realização do Projeto de Pesquisa **“A Educação Matemática no Ensino Médio: Compreendendo as metodologias ativas na construção do conhecimento”**, que tem por objetivo primário tratar do ensino híbrido na docência da Educação Básica, investigando práticas inovadoras que contemplem o uso de tecnologias digitais. Partimos do pressuposto de que os docentes recebem alunos que são sujeitos, nascidos na geração digital e estes, por sua vez, necessitam abordar novas práticas que contemplem processos dinâmicos em que o aluno seja protagonista de seu aprender.

Os pesquisadores acima qualificados se comprometem a:

- 1) Iniciarem a coleta de dados somente após o Projeto de Pesquisa ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.
- 2) Obedecerem às disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos.
- 3) Assegurarem a privacidade das pessoas citadas nos documentos institucionais e/ou contatadas diretamente, de modo a proteger suas imagens, bem como garantem que não utilizarão as informações coletadas em prejuízo dessas pessoas e/ou da instituição, respeitando deste modo as Diretrizes Éticas da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, nos termos estabelecidos na Resolução nº 466/2012 e Resolução nº 510/2016.

Palmeira das Missões, 19 de novembro de 2019.

---

Aline Cezar

Diretora do Colégio Estadual Três Mártires