unioeste
Universidade Estadual do Oeste do Paraná
CAMPUS DE CASCAVEL - PARANÁ

PPGECEM
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática

NÍVEL DE MESTRADO - PPGECEM

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

ASPECTOS HISTÓRICO-EPISTEMOLÓGICOS DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

VICTOR HUGO RICCO BONE ANTUNES

CASCAVEL – PR

2020

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS / CCET

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

NÍVEL DE MESTRADO E DOUTORADO / PPGECEM

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

ASPECTOS HISTÓRICO-EPISTEMOLÓGICOS DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

VICTOR HUGO RICCO BONE ANTUNES

Documento de dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – PPGECEM da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE – *Campus* de Cascavel, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Clodis Boscarioli
Coorientador: Prof. Dr. Tiago Emanuel Klüber

CASCAVEL – PR 2020

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Antunes, Victor Hugo Ricco Bone
Aspectos histórico-epistemológicos das tecnologias digitais no Encontro Nacional de Educação Matemática / Victor Hugo Ricco Bone Antunes; orientador, Clodis Boscarioli; coorientador, Tiago Emanuel Klüber, 2020.
141 f.

Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, 2020.

1. Aspectos histórico-epistemológicos. 2. Educação Matemática. 3. História das TDIC no ENEM. 4. Tecnologias Digitais no ensino de Matemática. I. Boscarioli, Clodis. II. Klüber, Tiago Emanuel. III. Título.

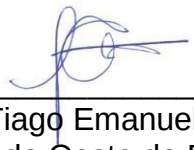
FOLHA DE ASSINATURA DOS MEMBROS DA BANCA DE DEFESA

VICTOR HUGO RICCO BONE ANTUNES

ASPECTOS HISTÓRICO-EPISTEMOLÓGICOS DAS PESQUISAS SOBRE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Esta dissertação foi aprovada para a obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências e Educação Matemática e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – Mestrado e Doutorado, área de Concentração Educação em Ciências e Educação Matemática, linha de pesquisa Educação Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.

Prof. Dr. Clodis Boscarioli
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
Orientador



Prof. Dr. Tiago Emanuel Klüber
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
Coorientador

Dulcyene Maria Ribeiro
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
Membro Efetivo da Instituição

Adriana Helena Borssoi
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
Membro Convidado

Cristiano Maciel
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)
Membro Convidado

Cascavel, 16 de dezembro de 2020

ANTUNES, V. H. R. B. **Aspectos histórico-epistemológicos das pesquisas sobre tecnologias digitais no Encontro Nacional de Educação Matemática**. 2020. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Cascavel, 2020.

RESUMO

Considerando os avanços tecnológicos e seu crescente uso como recurso pedagógico, e no intuito de responder à indagação: "Q*uais mudanças histórico-epistemológicas estão presentes nas produções de Educação Matemática com Tecnologias Digitais no Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)?"*, apresentamos as principais mudanças histórico-epistemológicas encontradas nas publicações sobre Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e o ensino de Matemática ao longo das treze edições do ENEM, realizadas entre os anos de 1987 e 2019. Pelo levantamento dessas produções nos Anais do evento foi possível identificar 729 publicações distribuídas entre comunicações científicas, relatos de experiências, pôsteres, mesas redondas, municursos, grupos de estudos e palestras. As leituras e o fichamento dos dados nos permitiram conclusões de cunho quantitativo e qualitativo. Dentre os resultados quantitativos, identificamos os principais estados brasileiros com participantes no evento e o total de trabalhos apresentados. Em relação aos dados qualitativos, identificamos os assuntos abordados sobre TDIC no ENEM, além de mudanças no foco dos pesquisadores ao longo das edições. Nossas análises nos permitiram identificar três diferentes fases da pesquisa em tecnologias digitais para o ensino de Matemática, as quais denominamos de Núcleos de Estilos de Pensamento. No primeiro núcleo, que corresponde às cinco primeiras edições, o foco dos trabalhos concentrava-se na apresentação das tecnologias digitais como recurso pedagógico, com destaque para o uso do computador. No segundo núcleo, que corresponde à sexta, sétima e oitava edições, observa-se a mudança no foco das publicações, as quais passaram a apresentar maneiras de utilizar e comprovar os benefícios da TDIC para o ensino de Matemática. No terceiro núcleo, que corresponde às cinco últimas edições do evento, o foco dos trabalhos mudou novamente, no qual a preocupação passou a ser a capacitação docente para a interação com as tecnologias digitais no ambiente escolar, bem como a busca por metodologias que permitam essa interação. Desse modo, com a realização da pesquisa histórico-epistemológica, fomos capazes de compreender como se desenvolveu o conhecimento sobre TDIC para o ensino de Matemática nos trinta e três anos do ENEM.

Palavras-chave: Aspectos Histórico-epistemológicos. Educação Matemática. História das TDIC no ENEM. Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática.

ANTUNES, V. H. R. B. **Historical-epistemological aspects of researches about digital technologies at the National Meeting of Mathematics Education.** 2020. 141p. Master thesis (Master's Program in Education in Science and Mathematics Education) – Program of graduate studies in Science and Mathematics Education, The Western Paraná State University - Unioeste, Cascavel, 2020.

ABSTRACT

Considering the technological advances and their increasing use as an educational resource, and in order to answer the question, "What historical- epistemological changes are present in Mathematics Education productions with Digital Technologies at the National Meeting of Mathematics Education (in Portuguese, *Encontro Nacional de Educação Matemática* – ENEM?)", we presented the main historical-epistemological changes found in publications on Digital Information and Communication Technologies (DICT) and the teaching of Mathematics throughout the thirteen editions of ENEM, held between the years 1987 and 2019. From the survey of those productions in the event's proceedings, it was possible to identify 729 publications distributed between scientific talks, experience reports, posters, round-table discussions, workshops, study groups and lectures. The readings and the summarization of the data allowed us to draw qualitative and quantitative conclusions. Among the quantitative results, we identified the main Brazilian states with participants of the event and the total of presentations and papers. Regarding the qualitative data, we identified the main topics addressed about DICT in ENEM, as well as changes in the focus of researchers over the editions. Our analyses allowed us to identify three different phases of research in digital technologies for mathematics teaching, which we nominate Nucleus of Thinking Styles. In the first nucleus, which corresponds to the five first editions, the focus of the works was on the presentation of digital technologies as pedagogical resources, highlighting computer use. In the second nucleus, which corresponds to the sixth, seventh and eighth editions, there was a change in the focus of publications, which began to present ways of using and proving the benefits of DICT for teaching mathematics. In the third nucleus, which corresponds to the five last editions of the event, the focus of the works changed again, in which the concern became the training of teachers for the interaction with digital technologies in the school environment, in addition to the search for methodologies which allow this interaction. Thus, with the historical-epistemological review, we were capable to understand how the knowledge about DICT for mathematics teaching has developed in ENEM'S thirty-three years.

Keywords: Historical-epistemological Aspects. Mathematics Education. DICT History in ENEM. Digital Technologies in Mathematics Teaching.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Senhor e meu Deus por ter abençoado todo o caminho até aqui e por ter concedido saúde, força e sabedoria nessa caminhada.

Aos meus pais, Rose e Daniel, por todo amor, carinho, incentivo e dedicação em todos esses anos, e principalmente, pela compreensão e auxílio durante esse processo.

Aos meus irmãos, Guilherme, Gabriel e Maísa, que sempre estiveram me apoiando em cada etapa de minha formação, tanto acadêmica, quanto pessoal.

Aos meus colegas e amigos do Grupo de Pesquisa em Tecnologia, Inovação e Ensino (GTIE), por todo apoio, incentivo, carinho e experiências compartilhadas, que muito me ensinaram nesse período.

Aos docentes que fizeram parte dessa caminhada, compartilhando experiências e conhecimentos, e me levando a reflexões que me permitiram crescer tanto como acadêmico quanto como pessoa.

Aos meus amigos e familiares que sempre me apoiaram e me incentivaram a seguir em frente, contornando os desafios.

E, principalmente, aos meus orientadores, professores Clodis Boscarioli e Tiago Emanuel Klüber, que confiaram e dedicaram seu tempo para me guiar no Mestrado.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Trabalhos que contribuíram com nossa metodologia.....46
Quadro 2: Lista de *software* utilizados ou citados pelos autores das 13 edições...118

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantidade de trabalhos apresentados no I ENEM, por estado 36
Tabela 2: Distribuição dos participantes do I ENEM, por categoria 36
Tabela 3: Cidades sede das 13 edições do ENEM.....38
Tabela 4: Trabalhos relacionados ao uso das TDIC por edição do ENEM 51
Tabela 5: Trabalhos sobre TDIC em relação ao total de trabalhos por edição do ENEM 55
Tabela 6: Lista de conteúdos e *software* utilizados 67
Tabela 7: Conteúdos Matemáticos das publicações sobre TDIC da 6ª Edição do ENEM.....73
Tabela 8: *Software* utilizados nas publicações sobre TDIC na 6ª Edição do ENEM 73
Tabela 9: Conteúdos Matemáticos das publicações sobre TDIC da 7ª Edição do ENEM.....78
Tabela 10: *Software* utilizados nas publicações sobre TDIC na 7ª Edição do ENEM 78
Tabela 11: Conteúdos Matemáticos das publicações sobre TDIC da 8ª Edição do ENEM.....81
Tabela 12: *Software* utilizados nas publicações sobre TDIC na 8ª Edição do ENEM 81
Tabela 13: *Software* utilizados nas publicações sobre TDIC na 10ª Edição do ENEM 90
Tabela 14: *Software* utilizados nas publicações sobre TDIC na 12ª Edição do ENEM 99
Tabela 15: Lista de autores com 6 ou mais publicações no ENEM 111
Tabela 16: Quantidade de autores por Edição e instituição 112

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Principais acontecimentos que influenciaram as TDIC na educação brasileira.....34
Figura 2: Planilha de fichamento das publicações analisadas 53
Figura 3: Nuvem de palavras-chave de artigos sobre TDIC no ENEM 56
Figura 4: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 2ª Edição do ENEM.....60
Figura 5: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 3ª Edição do ENEM.....62
Figura 6: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 3ª Edição do ENEM 63
Figura 7: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 4ª Edição do ENEM.....65
Figura 8: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 4ª Edição do ENEM 65
Figura 9: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 5ª Edição do ENEM.....68
Figura 10: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 5ª Edição do ENEM 68
Figura 11: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 6ª Edição do ENEM.....71
Figura 12: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 6ª Edição do ENEM 71
Figura 13: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 7ª Edição do ENEM.....76
Figura 14: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 7ª Edição do ENEM 77
Figura 15: Nuvem de palavras-chave dos trabalhos sobre TDIC no 8º ENEM 80
Figura 16: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 8ª Edição do ENEM.....82
Figura 17: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 8ª Edição do ENEM 82
Figura 18: Nuvem de palavras-chave dos artigos sobre TDIC no 9º ENEM 85

Figura 19: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 9ª Edição do ENEM 86
Figura 20: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 9ª Edição do ENEM 87
Figura 21: Nuvem de palavras-chave dos artigos sobre TDIC no 10º ENEM 90
Figura 22: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 10ª Edição do ENEM 91
Figura 23: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 10ª Edição do ENEM 92
Figura 24: Nuvem de palavras-chave dos trabalhos em TDIC no 11º ENEM 94
Figura 25: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 11ª Edição do ENEM 95
Figura 26: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 11ª Edição do ENEM 96
Figura 27: Nuvem de palavras-chave dos trabalhos em TDIC no 12º ENEM 98
Figura 28: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 12ª Edição do ENEM 100
Figura 29: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 12ª Edição do ENEM 101
Figura 30: Nuvem de palavras-chave dos trabalhos em TDIC no 13º ENEM 103
Figura 31: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 13ª Edição do ENEM 104
Figura 32: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 13ª Edição do ENEM 105
Figura 33: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC do ENEM 107
Figura 34: Mapa de distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC do ENEM 108
Figura 35: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC das 13 Edições do ENEM 110
Figura 36: 1º núcleo de estilo de pensamento sobre TDIC no ENEM 120
Figura 37: 2º núcleo de estilo de pensamento sobre TDIC no ENEM 121
Figura 38: 3º núcleo de estilo de pensamento sobre TDIC no ENEM 123

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEM	Associação Brasileira de Educação Musical
AC	Acre
ADI	Administração da Informação
AL	Alagoas
AM	Amazonas
AP	Amapá
AVEA	Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem
BA	Bahia
BIOE	Banco Internacional de Objetos Educacionais
BLE	Banda Larga nas Escolas
CC	Comunicação Científica
CE	Ceará
CEDERJ	Centro de Ciências e Educação superior a distância do Estado do Rio de Janeiro.
CEFAPRO	Centro de formação e Atualização dos Profissionais de Educação Básica
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CEFETES	Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo
CEIE	Comissão Especial de Informática na Educação
CENIFOR	Centro de Informática do MEC
CESAT	Centro Estadual de Referência em Saúde do Trabalhador
CEUNSP	Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio
CIAEM	Conferência Interamericana de Educação Matemática
CIEd	Centro de Informática Educativa
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisa
CONTECE	Conferência Nacional de Tecnologia Aplicada ao Ensino Superior
CUC	Centro Universitário Continental
DF	Distrito Federal
EaD	Educação a Distância
ED. BÁSICA	Educação Básica

EE	Ensino de Estatística
Enanpad	Encontro da Associação dos Programas de Pós Graduação em Administração
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
ES	Espírito Santo
EUA	Estados Unidos da América
FAAL	Faculdade de Administração e Artes de Limeira
FACAL	Faculdade de Ciências Aplicadas de Limoeira
FACCAT	Faculdades Integradas de Tanquara
FACELI	Faculdade de Ensino Superior de Linhares.
FACIG	Faculdade de Ciências Humanas e Sociais de Igarassu
FACOS	Faculdade Cenecista de Osório
FACVIN	Faculdade ideal
FADIMAB	Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel de Barros
FAESA	Centro universitário Campus Vitória
FAFIJA	Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Jacarezinho
FAMASUL	Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul
FAP	Faculdade Paraibana
FATEC	Faculdade de Tecnologia
FEUSP	Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo
FIAP	Faculdade de Informática e Administrativa Paulista
FSMA	Faculdade Salesiana Maria auxiliadora
FUNIP	Faculdade Única de Ipatinga
FURB	Universidade Regional de Blumenau
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
FVC	Faculdade Vale Cricaré
GO	Goiás
GT	Grupo de Trabalho
IE	Informática na Educação
IFAC	Instituto Federal do Acre

IFAP	Instituto Federal do Amapá
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
IFF	Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia Fluminense
IFMG	Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia de Minas Gerais
IFPB	Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia da Paraíba
IFRN	Instituto Federal do Rio Grande do Norte
IFSP	Instituto Federal de São Paulo
IHC	Interação Humano-Computador
IMES	Instituto Mendes
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
LEC	Laboratório de Estudos Cognitivos
MA	Maranhão
MC	Minicurso
MEC	Ministério da Educação
MG	Minas Gerais
MR	Mesa-redonda
MS	Mato Grosso do Sul
MT	Mato Grosso
N/I	Não Informado
NTE	Núcleos de Tecnologia Educacional
PA	Pará
PB	Paraíba
PE	Pernambuco
PI	Piauí
PL	Palestra
PLANINFE	Plano de Ação Integrada
PO	Pôster
PR	Paraná
ProInfo	Programa Nacional de Informática na Educação
PRONINFE	Programa Nacional de Informática Educativa

PUC/MG	Pontifica Universidade Católica de Minas Gerais
PUC/RJ	Pontifica Universidade Católica do Rio de Janeiro
PUC/RS	Pontifica Universidade Católica Rio Grande do Sul
PUC/SP	Pontifica Universidade Católica de São Paulo
RBIE	Revista Brasileira de Informática na Educação
RE	Relato de Experiência
RJ	Rio de Janeiro
RN	Rio Grande do Norte
RO	Rondônia
RR	Roraima
RS	Rio Grande do Sul
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SBIE	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
SBSI	Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação
SC	Santa Catarina
SE	Sergipe
SEED	Secretaria de Educação a Distância
SEI	Secretaria Especial de Informática
SI	Sistemas de Informação
SIPEM	Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática
SIPEMAT	Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
SNIE	Seminário Nacional de Informática na Educação
SP	São Paulo
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TO	Tocantins
UCA	Um Computador por Aluno
UCAM	Universidade Cândido Mendes
UCB	Universidade Católica de Brasília
UCP	Universidade Católica de Petrópolis
UCPEL	Universidade Católica de Pelotas

UCSAL	Universidade Católica de Salvador
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UEA	Universidade do Estado do Amazonas
UEBA	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UEFS	Universidade Estadual de Feria de Santana
UEG	Universidade Estadual de Goiás
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UEMG	Universidade do Estado de Minas Gerais
UEMS	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
UENF	Universidade Estadual do norte Fluminense
UEP	Universidade de Pernambuco
UEPA	Universidade do Estado do Pará
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz
UEVA	Universidade Estadual Vale do Aracajú
UFABC	Universidade Federal ABC
UFAC	Universidade Federal do Acre
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFCA	Universidade Federal do Cariri
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFFS	Universidade Federal da Fronteira
UFG	Universidade Federal de Goiás

UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados
UFGO	Universidade Federal de Goiás
UFJF	Universidade Federal de Juiz de fora
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UFN	Universidade Franciscana
UFOP	Universidade Federal do Ouro preto
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPB	Universidade Federal Da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFRR	Universidade Federal de Roraima
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFRS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UFSE	Universidade Federal de Sergipe
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFSP	Universidade Federal de São Paulo
UFT	Universidade Federal do Tocantins
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UFV	Universidade Federal de Viçosa
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
UNAMA	Universidade da Amazônia

UNB	Universidade de Brasília
UNEB	Universidade do Estado de Bahia
UNEMAT	Universidade do Estado de Mato Grosso
UNESA	Universidade Estácio de SÁ
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNESPAR	Universidade Estadual do Paraná
UNG	Universidade de Guarulhos
UNIAN	Universidade Anhanguera
UNIARP	Universidade Alto Vale do Rio do Peixe
UNIBAN	Universidade Bandeirante de São Paulo
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNICID	Universidade Cidade de São Paulo
UNICSUL	Universidade Cruzeiro Do Sul
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UNIFMU	Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas
UNIFRAN	Universidade de Franca
UNIGRANRIO	Universidade do Grande Rio
UNIJUÍ	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
UNILA	Universidade Federal do Integração Latino-Americana
UNINOVE	Universidade Nove de Julho
UNIOESTE	Universidade Estadual de Oeste do Paraná
UNIP	Universidade Paulista
UNIR	Universidade de Ensino superior Rondônia
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
UNISANTOS	Universidade Católica de Santos
UNISINIS	Universidade Unisinos
UNISO	Universidade de Sorocaba
UNITAU	Universidade de Taubaté
UNIUBE	Universidade de Uberaba
UNIVATES	Universidade do Vale do Taquari

UNOESC	Universidade do Oeste de Santa Catarina
UNOESTE	Universidade do Oeste Paulista
UNOPAR	Universidade Norte do Paraná
UNUGRAN	Universidade privada na microrregião de Dourados
UPE	Universidade de Pernambuco
UPM	Universidade Presbiteriana Mackenzie
UPMF	Universidade Pierre Mendés-France
URI	Universidade Regional Integrada do alto Uruguai
URICER	Universidade Regional Integrada do alto Uruguai e das Missões
USF	Universidade de São Francisco
USJT	Universidade de São Judas Tadeu
USP	Universidade de São Paulo
USS	Universidade de Vassouras
USU	Universidade Santa Úrsula
UTP	Universidade Tuiuti do Paraná
WIE	Workshop de Informática na Escola

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 17
CAPÍTULO 1 22
TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E A EDUCAÇÃO (MATEMÁTICA) BRASILEIRA: UMA INCURSÃO HISTÓRICO-EPISTEMOLÓGICA 22
1.1 Epistemologia Fleckiana na compreensão de aspectos histórico-epistemológicos de uma área de conhecimento 22
1.2 Tecnologias Digitais na Educação Brasileira 26
1.3 Encontro Nacional de Educação Matemática: breve histórico 35
CAPÍTULO 2 39
O PERCURSO METODOLÓGICO 39
2.1 Caracterizando a compreensão sobre pesquisa qualitativa e quantitativa 39
2.2 Trabalhos Correlatos à metodologia de pesquisa adotada 41
2.3 A escolha do ENEM para a análise 47
2.4 Etapas da pesquisa 48
2.4.1 Primeira Etapa – Conhecendo o contexto histórico 48
2.4.2 Segunda Etapa – Levantamento de trabalhos publicados no ENEM 49
2.4.3 Terceira Etapa – Leitura e Fichamento das informações 52
2.4.4 Quarta Etapa – Análise e apresentação dos resultados 53
CAPÍTULO 3 54
ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS 54
3.1 Análise inicial das 13 edições do ENEM 54
3.2 Primeira Edição (1987) 57
3.3 Segunda Edição (1988) 58
3.4 Terceira Edição (1990) 60
3.5 Quarta Edição (1992) 63
3.6 Quinta Edição (1995) 66
3.7 Sexta Edição (1998) 69
3.8 Sétima Edição (2001) 74
3.9 Oitava Edição (2004) 79
3.10 Nona Edição (2007) 83
3.11 Décima Edição (2010) 88
3.12 Décima Primeira Edição (2013) 93
3.13 Décima Segunda Edição (2016) 97

3.14 Décima Terceira Edição (2019) 102
3.15 Análise final sobre as 13 edições do ENEM 106
CAPÍTULO 4 126
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....126
REFERÊNCIAS.....130

INTRODUÇÃO

Por décadas, as principais tecnologias utilizadas, em todo o país, por professores e educadores para o ensino, independente do conteúdo, eram o quadro e giz. Entretanto, com o advento das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) novas possibilidades surgiram, tanto para professores quanto para alunos. O desenvolvimento tecnológico ocorrido nas últimas décadas tornou possível a utilização de tecnologias digitais como recurso pedagógico, empregado de diferentes formas, seja em sala de aula ou extraclasse. Diversos docentes viram nessas tecnologias formas de tornar suas aulas mais dinâmicas buscando, dentre outros objetivos, tornar o conteúdo mais atrativo aos alunos (ANTUNES; CIBOTTO, 2018).

Em vista do interesse dos professores e alunos no uso das TDIC para o ensino de conteúdos curriculares, em meados da década de 70, como afirma Moraes (1993), diversos pesquisadores passaram a investigar formas de tornar essas tecnologias mais acessíveis aos professores, buscando identificar os efeitos e benefício de seu uso em processos de ensino e aprendizagem, dentre diversas outras temáticas.

Desde então, cada vez mais pesquisadores têm se interessado pelo assunto, buscando inovações e meios de utilizar os recursos tecnológicos como suporte ao professor em processos de ensino e aprendizagem. No entanto, além da pesquisa, é necessário que haja a socialização de tais informações, a fim de que, cada vez, mais docentes possam fazer uso das TDIC em suas aulas e para que a pesquisa se desenvolva, pois, conforme afirmam Martens e Saretzki (1993), os eventos científicos são ambientes para disseminação e discussão de seus resultados de pesquisa. Nesse sentido, os eventos científicos emergem, possibilitando visibilidade aos resultados de pesquisas e relatos de experiências com as tecnologias digitais no ensino, a exemplo da I Conferência Nacional de Tecnologia Aplicada ao Ensino Superior (I CONTECE), ocorrida no início da década de 1970.

Além disso, eventos já consolidados na área de Educação Matemática, como a CIAEM (Conferência Interamericana de Educação Matemática) iniciada em 1961, abriram suas portas ao recebimento de artigos que versavam sobre o uso das TDIC para o ensino de Matemática. Anos mais tarde, no Brasil, o mesmo ocorreu em

diferentes eventos, das diferentes áreas de pesquisa, e em 1987, com a criação do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) o país passou a ter um evento nacional focado na Educação Matemática, e que assim como outros eventos, abriu suas portas à recepção de trabalhos que versavam sobre o uso das tecnologias digitais, dessa vez voltados à Educação Matemática.

Com a criação do ENEM, além de um espaço de discussão sobre a área, surgiu um espaço para aprendizado, em especial das tecnologias digitais que vinham sendo modificadas e melhoradas muito rapidamente. Por ter sido criado em um período de descobertas e de constante desenvolvimento das tecnologias digitais, o ENEM tornou-se, sem dúvidas, um importante ambiente para publicações sobre as TDIC no ensino de Matemática, e por sua tradição e consolidação na área de Educação Matemática, seu acervo cresceu, acolhendo resultados de trabalhos realizados no Brasil, ou em cooperação com pesquisadores no exterior.

O ENEM se tornou uma opção para a realização de um estudo histórico-epistemológico a respeito do desenvolvimento das TDIC no Brasil, dado que é o maior evento científico da área de Educação Matemática do país. A noção de histórico-epistemológico, neste texto, encontra respaldo na epistemologia Fleckiana, a qual "valoriza o contexto histórico-psico-cultural da produção do conhecimento por um coletivo de cientistas" (KLÜBER, 2009, p. 222). Para o médico e sociólogo Ludwik Fleck (1896-1961), a construção do conhecimento não pode ser atribuída a um sujeito isolado, mas sim por um coletivo de cientistas (KLÜBER, 2009), ou seja, para Fleck, a construção de um conhecimento é um processo social.

Considerando que as mudanças histórico-epistemológicas ocorrem, de acordo com a teoria Fleckiana, no interior de coletivos de pensamento, por meio da troca de ideias (circulação de ideias), torna-se relevante a identificação de elementos que contribuíram para o desenvolvimento do evento, buscando a compreensão de como se caracterizou o coletivo de pensamento da comunidade acadêmica que circulou durante os 33 anos do ENEM acerca das TDIC.

O ENEM encontra-se em sua décima terceira edição, e já recebeu mais de 8.800 publicações, dentre elas, um grande número relacionado ao uso das TDIC para o ensino da Matemática. Diante desse vasto acervo, é importante pensarmos e

refletirmos sobre a seguinte questão: *Quais mudanças histórico-epistemológicas estão presentes nas produções de Educação Matemática com Tecnologias Digitais no ENEM?*

Essa indagação surgiu no decorrer de uma disciplina cursada durante o mestrado, na qual estudamos aspectos sobre a origem do conhecimento, dentre eles, a historicidade, a qual, segundo Bombassaro (1993, p. 78), “se manifesta nos enunciados produzidos, na produção destes enunciados e naquele que o produz”. Nesse momento, surgiu a dúvida sobre como se desenvolveu o conhecimento sobre as TDIC para o ensino de Matemática, bem como sobre quais os principais coletivos responsáveis pela criação de *software* e equipamentos voltados ao uso pedagógico, além dos fatores históricos que podem ter influenciado no desenvolvimento das tecnologias digitais para o ensino e aprendizagem de Matemática.

Motivados por essa pergunta, apresentamos nesta dissertação as principais mudanças histórico-epistemológicas encontradas nos trabalhos publicados ao longo das treze edições do ENEM relacionadas ao uso das TDIC para o ensino de Matemática. Como objetivos específicos, buscamos: i) Constatar quais as mudanças no foco das publicações ao longo das treze edições do ENEM; ii) Identificar os *software* e equipamentos mais utilizados para o uso pedagógico; iii) Verificar quais os conteúdos mais trabalhados com o uso das TDIC, e como esses eram com elas explorados; iv) Nomear os estados e instituições com maior participação no ENEM, identificando as relações de sua participação com sua localização geográfica; e, v) Identificar possibilidades de pesquisa sobre TDIC na Educação Matemática brasileira.

Desse modo, e considerando que a produção de conhecimento no campo das TDIC decorre de coletivos distintos daqueles da Educação Matemática, e que o conhecimento sobre as tecnologias digitais vêm de fora para dentro, é plausível afirmar que no decorrer de mais de 30 anos utilizando as TDIC como recurso pedagógico, ocorreram modificações no interior da comunidade de Educação Matemática, e, particularmente, no caso do uso das tecnologias digitais para o ensino de Matemática (ANTUNES; BOSCARIOLI; KLÜBER, 2020). Tais mudanças estão ligadas à maneira como o conhecimento científico é produzido, quais coletivos possuem maior influência em sua área de conhecimento, e outras influências que tendem a tensionar historicamente a construção de um conhecimento. No caso das

TDIC, essa sofre pressão de diversas áreas, tanto do coletivo que desenvolve *software* educacionais, buscando aprimorar e desenvolver novos recursos constantemente, quanto da comunidade que as utiliza, que possuem objetivos e interesses individuais.

Portanto, analisar os textos do ENEM, de um ponto de vista histórico-epistemológico, é pertinente para qualquer subárea da pesquisa em Educação Matemática, e, em nosso interesse particular, sobre as TDIC no ensino de Matemática. Essa incursão nos permite compreender tendências que perderam força nos últimos anos e identificar outras que podem contribuir para os avanços micro e marco da pesquisa sobre tecnologias digitais, também do ponto de vista da produção do conhecimento.

A fim de compreender tais mudanças, a presente pesquisa divide-se em quatro capítulos. No primeiro, apresentamos uma seção para melhor compreensão do que entendemos como aspectos histórico-epistemológicos neste documento. Em seguida, são apresentados alguns aspectos históricos sobre o desenvolvimento das tecnologias digitais no Brasil, no que diz respeito ao seu uso pedagógico. Busca-se apresentar tanto as iniciativas do Governo Federal quanto iniciativas acadêmicas para a disseminação e capacitação de professores para o uso das TDIC. Apresenta-se também um breve relato sobre a história do ENEM, locais de realização do evento e um pouco sobre sua realização.

No Capítulo 2, apresenta-se a metodologia utilizada. Apresentamos uma caracterização da pesquisa qualitativa e quantitativa, conforme concepção adotada nesta dissertação. Na sequência, é apresentada uma seção de trabalhos correlatos, que serviram de inspiração e base para o levantamento dos textos analisados, bem como ideias para análise e apresentação dos dados gerados. Após, apresentamos os motivos que nos levaram a escolher o ENEM como fonte de dados, dentre tantos outros eventos disponíveis na área.

Ainda no segundo capítulo, apresentamos o caminho trilhado para a realização desta dissertação, que foi dividida em quatro etapas, sendo que na primeira etapa realizou-se a fundamentação teórica e o levantamento de trabalhos correlatos; na segunda etapa, fez-se o levantamento dos trabalhos publicados no ENEM que

versavam sobre o uso pedagógico das TDIC para o ensino de Matemática; a terceira etapa consistiu na leitura e preenchimento em uma planilha eletrônica das informações extraídas dos trabalhos selecionados, utilizados posteriormente para geração de dados e análise; e a última etapa, que diz respeito à apresentação dos resultados gerados por meio de nossas análises, bem como as inferências às quais chegamos com a realização da pesquisa.

Quanto ao Capítulo 3, nele buscamos apresentar os resultados e as análises referentes às leituras das publicações de cada edição. Inicialmente apresentamos uma visão geral sobre os dados gerados, com a quantidade de publicações, percentuais de trabalhos sobre TDIC em relação ao total de publicações, e uma breve apresentação do contexto das TDIC nas 13 edições do evento. Para isso, fez-se o uso de diversas representações visuais para que o leitor possa compreender de forma mais clara as informações apresentadas e por meio delas chegar a inferências individuais. Em seguida, são apresentadas discussões a respeito dos dados gerados, a fim de que o leitor compreenda a interpretação do autor, podendo comparar as diferenças ou semelhanças com suas próprias conclusões. Por fim, é apresentada uma seção de fechamento sobre as discussões apresentadas individualmente no capítulo, apresentando o total de trabalhos, total de autores, quantidade de autores por estado brasileiro, quais os *software* mais utilizados nas treze edições do evento, além de uma discussão sobre as mudanças observadas no foco das publicações sobre TDIC ao longo dos 33 anos de ENEM.

No Capítulo 4 são apresentadas as considerações finais sobre a pesquisa, nas quais retomamos nossa pergunta de pesquisa e objetivos, bem como apontamos as contribuições de nossa dissertação. Ademais, apresentamos alguns limitantes e possibilidades de trabalhos futuros.

CAPÍTULO 1

TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E A EDUCAÇÃO (MATEMÁTICA) BRASILEIRA: UMA INCURSÃO HISTÓRICO-EPISTEMOLÓGICA

Neste capítulo, temos a finalidade de expor a nossa compreensão sobre aspectos teórico-epistemológicos pautados na epistemologia Fleckiana, bem como apresentar o contexto histórico que proporcionou a inserção das TDIC na área da educação, seja por iniciativas governamentais ou acadêmicas. Também, apresentamos um breve histórico sobre o ENEM, que se encontra hoje em sua décima terceira edição, a fim de melhor compreender o ambiente escolhido para nossa coleta de dados.

1.1 Epistemologia Fleckiana na compreensão de aspectos histórico-epistemológicos de uma área de conhecimento

Antes de tratarmos das tecnologias digitais e da sua inserção na Educação brasileira, com foco na Educação Matemática, e dado o intuito de realizar um estudo histórico-epistemológico dos trabalhos sobre TDIC apresentados nas treze edições do ENEM, torna-se importante expor o nosso entendimento sobre aspectos histórico-epistemológicos e qual a concepção assumida nesta pesquisa.

Nesta dissertação, nos respaldamos na epistemologia do médico polonês Ludwik Fleck, que nasceu e viveu na cidade de Lwów, trabalhando em universidades, laboratórios e institutos, onde havia “vários círculos científicos que eram frequentados por ele” (PFUETZENREITER, 2003, p. 112). Embora influenciado por diferentes correntes a respeito da construção de um conhecimento científico, Fleck acreditava que o conhecimento é fruto da vivência e consequência da história, e por esse motivo, por meio de uma incursão histórica, Fleck introduz elementos de sociologia à epistemologia, e parte do pressuposto que o conhecimento teria uma origem sócio-histórica (PFUETZENREITER, 2003). O autor afirma que toda pesquisa que não faça estudos históricos e comparativos é pura epistemologia imaginada, e, por esse motivo,

considera que quase todos os conteúdos científicos são explicações históricas, conceituais, psicológicas e sociológicas (TARAZONA, 2001, tradução nossa). Sendo assim, para Fleck,

> o surgimento de um fato científico - e nisso se nota a marcante influência sobre Thomas Kuhn - apresenta, primeiro, um sinal de resistência no pensamento caótico inicial, depois uma certa coerção de pensamento e, por fim, uma mudança de pensamento que transforma concepções anteriores (TARAZONA, 2001, p. 45, tradução nossa).

Daí, podemos considerar que

> um fato científico é, portanto, a imposição de um novo estilo de pensamento defendido pelas comunidades científicas e construído sobre o conhecimento prévio de muitos experimentos bem e mal sucedidos e de várias adaptações e transformações conceituais e procedimentais (TARAZONA, 2001, p. 45-46, tradução nossa).

Isso nos indica o que é considerado e o que é deixado de lado pelos membros de um coletivo. Nesse sentido, Fleck defende que "cada nova atividade cognitiva depende do que foi previamente compreendido e acumulado, o que constitui a fundação de um novo conhecimento e permite sua construção" (PFUETZENREITER, 2003, p. 117). Ainda, segundo a autora,

> Fleck defende que há uma conexão entre o estilo de pensamento de uma época e os conceitos que são considerados pertinentes para a mesma época. Haveria, portanto, um condicionamento histórico-cultural caracterizado por uma certa regularidade histórica no desenvolvimento do pensamento. Ele se refere à epistemologia comparada, que permite relacionar as idéias atuais às do passado, traçando linhas de conexão entre ambas para compreensão do estágio atual do conhecimento (PFUETZENREITER, 2003, p. 113).

Fleck trabalhou, assim como outros epistemólogos, o modelo interativo do processo de conhecimento, subtraindo a neutralidade do sujeito, do objeto e do conhecimento, afinando-se claramente com a concepção construtivista da verdade (DELIZOICOV *et al.* 2002). Na epistemologia de Fleck, o fato científico é compreendido dentro da estrutura de um estilo de pensamento, ou seja, ligado às concepções de observação e experiência, e, desse modo, o fato está estreitamente relacionado ao modo de perceber (PFUETZENREITER, 2003). Ainda, Fleck "denomina a disposição para o perceber orientado como um estilo de pensamento e as ideias compartilhadas por um determinado grupo como coletivo de pensamento" (PFUETZENREITER, 2003, p. 113).

Para Fleck, o conhecimento é uma atividade social por excelência e não pode ser compreendido como ato individual. Consequentemente, os pensamentos

transitam livremente entre os indivíduos de uma comunidade, sofrendo pequenas modificações até transformarem-se no pensamento do coletivo (PFUETZENREITER, 2003). O esforço científico exige um trabalho claramente cooperativo, que pode ser concebido de modo aditivo ou coletivo propriamente dito (DELIZOICOV *et al.*, 2002). No primeiro modo, tem-se a união de esforços individuais de forma a construir um saber coletivo, e o segundo consiste em criar coletivamente o saber. Ambos, embora tenham semelhanças, são processos diferentes, e de acordo com a epistemologia Fleckiana, resultam em conhecimentos diferentes. Portanto, para Fleck, a construção do conhecimento não pode ser atribuída a um sujeito isolado, mas sim a um coletivo de cientistas (KLÜBER, 2009).

Por esses motivos, a noção histórico-epistemológica, neste texto, encontra respaldo na epistemologia Fleckiana, a qual considera o contexto histórico-psico-cultural da produção do conhecimento por um coletivo de pensamento, que é aquele formado por um grupo de pessoas que partilham de teorias e práticas semelhantes, caracterizando o coletivo de pensamento (estilo de pensamento) (KLÜBER, 2009). Esses conhecimentos científicos são posteriormente assimilados por outros coletivos e reestilizados, ou seja, adaptados às suas necessidades, ocorrendo aí a circulação do conhecimento defendida por Fleck (1986).

Em outras palavras, e pensando nas TDIC como exemplo, digamos que um sujeito pertença a um grupo não especialista no desenvolvimento de tecnologias digitais, cujo coletivo as utiliza apenas como uma ferramenta, esse sujeito não fará uso dessas ferramentas de forma sistêmica, tendendo a fazer uso pragmático, que por vezes difere da concepção inicial do coletivo que deu origem a esse conhecimento, o que caracteriza uma reestilização do conhecimento científico sobre tecnologias digitais. No entanto, as tecnologias digitais tornaram-se artefatos culturais, que podem modificar a visão do sujeito sobre a realidade, tornando-se, ao longo dos anos, parte do cotidiano do indivíduo, permitindo-lhe realizar e propor formas de utilização que no início da década de 80 do século XX seriam impraticáveis.

Com base na teoria Fleckiana, admitimos que é possível compreender as formas de conhecimento que emergiram ao longo das edições do ENEM no que diz respeito ao uso pedagógico das TDIC, pois, para Fleck, na construção de um fato científico se fazem presentes dois tipos de conhecimentos, os intra-coletivos e os

inter-coletivos. O primeiro diz respeito às ideias e conhecimentos que ocorrem dentro de uma comunidade científica, na qual os membros partilham de uma verdade idealizada, embasamento teórico e instrumentos similares, a qual é denominada por Fleck como círculo esotérico (KLÜBER, 2009). E o segundo, diz respeito à socialização dos conhecimentos para coletivos de não especialistas, podendo haver distanciamento de sua concepção inicial, o que Fleck denomina como círculo exotérico em relação ao primeiro (KLÜBER, 2009).

Desse modo, uma pessoa poderia pertencer a vários coletivos simultaneamente, atuando como veículo na transmissão de ideias entre esses coletivos (PFUETZENREITER, 2003). Assim, podemos observar que membros da comunidade de Educação Matemática, partindo da divisão entre os dois tipos de conhecimento definidos por Fleck, circularam entre os coletivos de conhecimento, uma vez que pertenceram ao círculo exotérico, na qual adaptaram para o uso pedagógico tecnologias digitais já inventadas, como o computador, e em um segundo momento, passam a pertencer também ao círculo esotérico, no qual passaram a desenvolver ferramentas que pudessem ser utilizadas para o ensino de Matemática, tornando clara a circulação dos sujeitos entre diferentes coletivos.

A fim de exemplificar, pode-se pensar no uso das TDIC por coletivos de não especialistas. Nesse exemplo, o conhecimento produzido pela comunidade de pesquisadores da área da Computação, relacionado à criação e desenvolvimento de aplicativos e jogos, se caracteriza como intra-coletivo (esotérico*).* Mas ao serem compartilhados com a comunidade em geral, são reconfigurados e adaptados à realidade dos usuários, cuja utilização pode ser diferente da inicialmente pensada pelos desenvolvedores, caracterizando um conhecimento que resulta da circulação inter-coletiva de ideias (exotérico*).* Nesse sentido, de acordo com Delizoicov (2004, p. 167), “só tem sentido em se falar em círculos exotéricos, quando se está na presença de mais de um coletivo de pensamento, sendo ambos esotéricos e relativamente exotéricos”.

Assim, ao analisar as publicações sobre o uso das tecnologias digitais no ENEM, pode-se compreender como se deu o conhecimento científico produzido pela comunidade de Educação Matemática e divulgado em cada edição, permitindo-nos a compreensão sobre as mudanças no coletivo de pensamento ao longo das edições.

1.2 Tecnologias Digitais na Educação Brasileira

No Brasil, assim como em outros países, a primeira tecnologia digital utilizada para fins educativos foi o computador[1]. Embora não houvesse bases sólidas para justificar os benefícios gerados pelo uso dessa tecnologia para o ensino, nem para nortear as práticas pedagógicas com tal tecnologia, acreditava-se que poderia ser útil para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, e por esse motivo, iniciaram-se as pesquisas brasileiras com a finalidade de estabelecer bases mais sólidas para esse trabalho (KAMINSKI; BOSCARIOLI, 2020).

De acordo Valente (1999, p. 18), "o uso do computador na Educação teve início com algumas experiências em universidades, no princípio da década de 70". Uma das primeiras experiências nessa área ocorreu no ano de 1971, durante a Primeira Conferência Nacional de Tecnologia Aplicada ao Ensino Superior (I CONTECE) realizada no Rio de Janeiro, na qual um grupo de professores da Universidade de São Paulo (USP) colocou em funcionamento um terminal, no Rio de Janeiro, acoplado por um *modem* nacional, por telefone, a um computador localizado no *campus* da USP, em São Paulo (SOUZA, 1983).

Nessa mesma época, diversas instituições de Ensino Superior passaram a realizar experimentos, simulações e investigações com o uso de computadores, iniciando assim uma nova etapa para a Educação brasileira. As primeiras investigações surgiram de algumas experiências realizadas na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), as quais perceberam a importância e os benefícios do computador para o ensino de Matemática, Física e Química (MORAES, 1997). Na UFRJ, apontada pelos registros históricos como a pioneira no uso das TDIC na realização de atividades acadêmicas,

> o computador era utilizado como objeto de estudo e pesquisa, dando ensejo a uma disciplina voltada para o ensino de informática. A partir de 1973, o Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde e o Centro Latino-Americano de Tecnologia Educacional - NUTES/CLATES, dessa mesma universidade, iniciavam, no contexto acadêmico, o uso da informática como tecnologia educacional voltada para a avaliação formativa e somativa de

[1] Ao considerarmos o computador como a primeira tecnologia digital para fins educativos, devemos esclarecer que não consideramos, para a realização desta pesquisa, as calculadoras como tecnologia digital, devido suas aplicações estarem limitadas apenas à realização de cálculos, o que não se enquadra no entendimento sobre tecnologias digitais aqui assumido.

> alunos da disciplina de química, utilizando-a para o desenvolvimento de simulações (MORAES, 1997, p. 3).

Na sequência, ainda em 1973, surgiram as primeiras iniciativas de utilizar pedagogicamente as TDIC na UFRGS, suportadas por diferentes bases teóricas e linhas de ação. Segundo Moraes (1997) o primeiro estudo desenvolvido na UFRGS com o uso de tecnologias digitais foi realizado com alunos de graduação em Física, na qual utilizavam terminais de teletipo e *display* em um experimento simulado. Nesse momento, "o computador era visto como recurso auxiliar do professor no ensino e na avaliação, enfocando a dimensão cognitiva e afetiva ao analisar atitudes e diferentes graus de ansiedade dos alunos em processos interativos com o computador" (MORAES, 1997, p.3).

Entre o final da década de 70 e início da década de 80, surgiram experiências quanto ao uso das TDIC na UFRGS, apoiadas nos estudos de Papert e nas teorias de Piaget. Segundo Moraes (1993) nesse período, destacou-se o trabalho realizado pelo Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC) do Instituto de Psicologia da UFRGS, que explorava a potencialidade do computador utilizando a linguagem LOGO. Esse trabalho foi realizado com crianças que frequentavam a rede pública de ensino e que apresentavam dificuldade de aprendizagem, tanto relacionadas à leitura e escrita, quanto à realização de cálculos, procurando compreender o raciocínio lógico-matemático dessas crianças no desenvolvimento de atividades propostas e possibilidades de intervenção como forma de promover a aprendizagem autônoma (MORAES, 1993). Diante dessas novas iniciativas, diversos sistemas e programas foram desenvolvidos, e além disso, o contato com pesquisadores de outros países contribuiu para que na década de 1980 já existissem numerosas propostas para o uso de Informática na Educação (IE) no Brasil (MORAES, 1993).

Com esse crescente número de iniciativas no Brasil para o uso das TDIC, o interesse e a necessidade dos professores em aprender a utilizar pedagogicamente essas tecnologias aumentou, de modo que eventos científicos passaram a ser considerados ambientes para disseminação de novas descobertas, além de novas formas de utilizar pedagogicamente as tecnologias já existentes. Segundo Valente (1999), essa importância dos eventos científicos iniciou com o primeiro e segundo Seminário Nacional de Informática na Educação, realizados em 1981 e 1982, respectivamente.

O I Seminário Nacional de Informática na Educação (SNIE) foi promovido pela Secretaria Especial de Informática[2] (SEI), Ministério da Educação (MEC) e pelo Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq). Neste primeiro seminário surgiram importantes contribuições para a Política de IE, destacando-se

> aquelas relacionadas à importância de que as atividades de informática na educação fossem balizadas por valores culturais, sócio-políticos e pedagógicos da realidade brasileira, bem como a necessidade do prevalecimento da questão pedagógica sobre as questões tecnológicas no planejamento de ações (MORAES, 1997, p. 4).

Ainda segundo Moraes (1997), para melhor caracterização das ações na área de Informática, a SEI, o MEC e o CNPq promoveram, em 1982, na Bahia, o II SNIE, que em consonância com as discussões da primeira edição visava "coletar novos subsídios para a criação dos projetos-piloto, a partir de reflexões dos especialistas das áreas de educação, psicologia, informática e sociologia" (MORAES, 1997, p. 5).

De acordo com Kaminski e Boscarioli (2020), devido às discussões ocorridas nesses dois seminários, foi implantado o Programa de IE no Brasil que originou o Projeto EDUCOM apresentado ao MEC no ano de 1983, o que se configurou como a primeira tentativa de fundamentar o trabalho pedagógico com tecnologias digitais a partir de uma teoria.

A proposta inicial do Projeto EDUCOM era utilizar a Linguagem de Programação LOGO, desenvovida por Seymour Papert, e que teve por base a teoria Construtivista de Piaget, para auxiliar no desenvolvimento cognitivo e na autonomia dos estudantes, como já vinha sendo feito na UFRGS, além da capacidade de resolução de problemas (VALENTE; ALMEIDA, 1997).

Após a aprovação do Projeto EDUCOM, a SEI divulgou o Comunicado SEI/SS nº15/83, informando o interesse governamental na implantação de centros-piloto em diferentes universidades espalhadas pelo país, que estivessem interessadas no desenvolvimento dessas pesquisas, mediante ações integradas com escolas públicas, preferencialmente do Ensino Médio, estabelecendo, inclusive, critérios e formas de operacionaliação do projeto (MORAES, 1997). A responsabilidade pela implementação, coordenação e supervisão do Projeto EDUCOM coube ao Centro de

[2] Segundo Moraes (1997), a SEI nasceu em 1979 como órgão executivo do Conselho de Segurança Nacional da Presidência da República, tendo por finalidade regulamentar, supervisionar e fomentar o desenvolvimento e a transição tecnológica dos setores de saúde, energia, educação, agricultura, cultura e defesa nacional.

Informática do MEC (CENIFOR), que contava com suporte financeiro e delegação de competências definido em Protocolo de Intenções, e assinados entre os orgãos responsáveis: MEC, SEI, CNPq, FINEP e FUNTEVÊ, em julho de 1984 (MORAES, 1997).

Em 1987, a Secretaria de Informática do MEC assumiu a responsabilidade de condução das ações de IE, entre elas o Projeto EDUCOM, e meses depois, após um longo período de ausência de financiamento, foram transferidos recursos às universidades piloto do referido Projeto. Ainda no ano de 1987 foi implementado o Projeto FORMAR, oferecido em nível de pós-graduação *lato sensu* aos professores das diversas secretarias estaduais de educação e das escolas técnicas federais e operacionalizado por meio de dois cursos de especialização em IE realizados na UNICAMP, nos anos de 1987 e 1989 (MORAES, 1997).

Para a integração das tecnologias digitais em processos de ensino e prendizagem, fazia-se necessário a capacitação dos profissionais docentes para que estes pudessem utilizá-las pedagogicamente. Entretanto, de acordo com Moraes (1997), no Brasil ainda se fazia escassa a base teórico-científica para tal, o que levou o MEC a iniciar as atividades mediante o desenvolvimento de pesquisas nas universidades, para posterior disseminação e socialização com docentes dos sistemas estaduais de ensino público. Essa posterior socialização ocorreu por meio do Projeto FORMAR, que contou com a colaboração dos vários centros-piloto do Projeto EDUCOM, evidenciando a importância do trabalho conjunto das diferentes iniciativas instauradas na época.

Os professores formados pelo projeto FORMAR tiveram o compromisso principal de projetar e implantar, junto às respectivas secretarias de educação, um Centro de Informática Educativa (CIEd), que contou com apoio técnico e financeiro do MEC. A ideia principal do CIEd era a socialização dos conhecimentos adquiridos no Projeto FORMAR, de modo que um maior número de docentes tivesse acesso aos conhecimentos do Projeto. Para a realização destas socializações o MEC disponibilizou recursos, além de fornecer os equipamentos necessários, de acordo com as especificações propostas pelo Comitê Assessor do MEC (MORAES, 1997). Entre os anos de 1988 e 1989 foram criados dezesseis Centros de Informática Educativa, em diferentes estados do país.

A partir de todas essas iniciativas, foi estabelecida uma base para a criação e

efetivação, em outubro de 1989, de um Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE), que visava apoiar o desenvolvimento e a utilização da Informática em todos os níveis da Educação Básica e Educação Especial, o fomento à infraestrutura de suporte relativa à criação de vários centros, a consolidação e integração das pesquisas, bem como a capacitação contínua e permanente de professores (MORAES, 1997). O Programa propunha, também, a criação de uma estrutura de núcleos distribuídos geograficamente pelo país, a formação de recursos humanos e a capacitação nacional através de pesquisa, mediante um crescimento gradual em busca de competência tecnológica referenciada e controlada por objetivos educacionais.

A inclusão das ações do PRONINFE foi um importante meio para a viabilização de financiamentos de diferentes tipos de bolsas de estudos e outros benefícios decorrentes (MORAES, 1997). O PRONINFE fundamentava-se, em seu documento referencial, na

> necessidade de intensa colaboração entre as três esferas do poder público, onde os investimentos federais seriam canalizados, prioritariamente, para a criação de infra-estrutura de suporte em instituições federais, estaduais e municipais de educação, para a capacitação de recursos humanos e busca de autonomia científica e tecnológica para o setor. Seus objetivos e metas atendiam, também, aos preceitos constitucionais referentes à área de ciência e tecnologia, solicitando tratamento prioritário à pesquisa científica básica voltada ao bem-público e ao progresso da ciência na busca de soluções aos problemas brasileiros. Seus objetivos, metas e estratégias vieram também a integrar o Plano Nacional de Educação, o Plano Plurianual de Investimentos, desdobrando-se, posteriormente, em metas e atividades de alguns planos estaduais e municipais de educação, na tentativa de assegurar a sua operacionaliação junto às bases estaduais e municipais na esperança de maior fluência de recursos financeiros por parte das instituições governamentais (MORAES, 1997, p.12).

Em 1990, com a aprovação do Ministério da Educação, foi criado o 1º Plano de Ação Integrada, o PLANINFE, para o período de 1991 a 1993, que assim como o PRONINFE, destacava a necessidade de programas de formação de professores, respaldado na ideia de que as mudanças na Educação só ocorrem se estiverem amparados por um intensivo e competente programa de capacitação de recursos humanos, envolvendo as entidades parceiras, como universidades, secretarias, escolas técnicas e empresas como SENAI e SENAC (MORAES, 1997). A fim de atender às propostas do PLANINFE, foram criados Centros de Informática voltados aos profissionais da educação (ZIDAN, 2005). Esses centros “visavam disponibilizar ambientes com recursos tecnológicos onde se desenvolveram processos de ensino e

aprendizagem capazes de estimular a autonomia, a criatividade e a reflexão" (ZIDAN, 2005, p. 32).

No ano de 1997, o governo brasileiro implementou o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo), cujo objetivo era o de promover o uso pedagógico das tecnologias digitais na rede pública da Educação Básica. Com o ProInfo, até o final do ano de 1998 foram implementados 119 Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE) em 26 Estados e no Distrito Federal e capacitou, por intermédio de cursos de especialização em Informática em Educação (360 horas), cerca de 1.419 multiplicadores para atuarem nos NTE (VALENTE, 1999). Esses multiplicadores, além do dever de utilizar as tecnologias digitais em suas aulas, eram responsáveis por também contribuir com dúvidas de seus colegas de trabalho, visando assim atingir o maior número de usuários possível.

No entanto, após um período em que questões políticas e administrativas provocaram um atraso nos cronogramas e nas metas estabelecidas para o ProInfo, o Governo Federal retoma em 2005 as ações do programa (VIEIRA, 2011), sendo estabelecido em 2007 o Decreto nº 6.300 de 12 de dezembro de 2007, no qual são regulamentados os objetivos do Proinfo, dentre eles o de contribuir com a inclusão digital por meio da ampliação do acesso a computadores, da conexão à rede mundial de computadores e de outras tecnologias digitais nas escolas públicas da Educação Básica, beneficiando a comunidade escolar e a população próxima às escolas (BRASIL, 2007).

Observa-se que o ProInfo ocorreu em duas etapas, a primeira entre os anos de 1997 e 2002, na qual capacitou 4.036 gestores, 2.169 multiplicadores, 137.911 professores e 10.087 técnicos. Ainda, foram implantados, nesta primeira etapa, 262 NTE, atendidas 4.629 escolas e um total aproximado de 6 milhões de alunos (ALMEIDA; VALENTE, 2016). Em sua segunda etapa, iniciada em 2005, o ProInfo foi transformado em ProInfo Integrado, pois visava a interação entre diferentes projetos, ações e recursos. Para a sua efetivação foram necessárias diversas ações para incrementar o uso das TDIC na educação, como investimento em infraestrutura; capacitação de pessoal; criação de conteúdos digitais, interação, comunicação e conteúdos virtuais (BIELSCHOWSKY, 2009).

Dentre os programas que fizeram parte do ProInfo Integrado, Almeida e Valente

(2016) citam o Programa Mídias na Educação, criado em 2006 pela Secretaria de Educação a Distância (SEED), que “visava à formação a distância de professores, gestores e coordenadores pedagógicos das escolas das redes públicas de educação” (p. 64); o ProInfo Rural, que a partir de 2007, passou a “implantar laboratórios de informática em escolas de Ensino Fundamental em áreas rurais, com mais de 50 alunos, infraestrutura de energia elétrica e laboratório de informática” (p. 64); o ProInfo Urbano, que passou à implantação de laboratórios em áreas urbanas em escolas de Ensino Fundamental II, com mais de 100 alunos e com energia elétrica; o Projeto Um Computador por Aluno (UCA), iniciado em 2007, que colocou *laptops* na mão do aluno e do professor e, portanto, propiciou a entrada da tecnologia digital na sala de aula; o Programa Banda Larga nas Escolas (BLE), “lançado em 2008 pelo Governo Federal, com a gestão operacional da SEED, tendo como objetivo conectar todas as escolas públicas à internet” (p. 64).

Além desses, foram integrados também o Portal do Professor, lançado em 2008, em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, criado para ser um espaço de interação e troca de experiências entre professores, onde estão disponíveis vídeos, imagens, áudios e textos; o Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE), criado em 2008, que constitui um repositório de objetos educacionais, em vários formatos e linguagens, de acesso público, com conteúdos de diferentes áreas do conhecimento e níveis de ensino; o desenvolvimento de dispositivos tecnológicos, tais como o “projetor interativo, equipamento constituído por processador, teclado, *mouse*, portas USB, porta para acesso à *internet*, leitor de DVD e um data *show* interno” (p. 65) e a distribuição de dispositivos tecnológicos, iniciada em 2012, que “teve o propósito de fornecer equipamentos (computadores, *tablets* e lousas digitais) e formar educadores para o uso das TIC no ensino e aprendizagem, com preponderância sobre a formação” (p. 65).

Por se tratar de um projeto amplo, que integrava outros programas, iniciativas e ações, o ProInfo Integrado tornou-se o principal responsável pela inserção das TDIC nas escolas públicas da Educação Básica. Embora sua regulamentação tenha sido em 2007, vários programas foram atribuidos a ele, como os supracitados. No ano de 2010, o Governo Federal criou a Lei nº 12.249, de 10 de junho de 2010, que regulamentou o Projeto UCA, responsável pela inserção de computadores portáteis nas escolas públicas. Por meio dos programas vinculados ao ProInfo Integrado, até o

ano de 2012, foram instalados e distribuídos 480 mil *tablets*, 56.562 computadores com lousa digital e 32.793 laboratórios de Informática (ALMEIDA; VALENTE, 2016).

Simultaneamente aos avanços e investimentos governamentais no uso das TDIC na escola, observava-se a dedicação e interesse dos professores e pesquisadores brasileiros, das diversas áreas do conhecimento, que buscavam constituir uma nova área de concentração interdisciplinar de IE. Diversas foram suas contribuições, tanto em parceria com ações governamentais da época, quanto por iniciativas próprias, como por exemplo a criação de Seminários, Simpósios e Congressos regionais, nacionais e internacionais (ELIA, 2019). Ademais, com o crescimento das pesquisas na área de IE, foram criados diferentes programas *lato sensu* e *stricto senso*, além da Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE).

Para percorrer o caminho das tecnologias na educação, desta vez do ponto de vista acadêmico, precisamos voltar um pouco, mais especificamente no ano de 1978, quando foi criada, na cidade de Porto Alegre/RS, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), atualmente é a maior sociedade científica em Computação na América Latina, que

> tem como função fomentar o acesso à informação e cultura por meio da informática, promover a inclusão digital, incentivar a pesquisa e o ensino em computação no Brasil, e contribuir para a formação do profissional da computação com responsabilidade social (SBC, 2020a).

Além dos já mencionados I e II SNIE, eventos realizados em 1981 e 1982, que serviram como ambientes de discussão e iniciativa de práticas como o EDUCOM, temos também, vinculados à SBC, o Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) e o Workshop de Informática na Escola (WIE), iniciados em 1990 e 1995, respectivamente, ambos promovidos pela Comissão Especial de Informática na Educação[3] (CEIE) da SBC, e realizados anualmente. Tanto o SBIE quanto o WIE foram criados especificamente abarcar trabalhos cujo foco esteja no uso de tecnologias digitais principalmente, porém, não se restringindo, à Educação ou ao Ensino.

Além desses, eventos de áreas específicas como os de Educação Matemática, passaram a disponibilizar eixos temáticos relacionados ao uso das TDIC para o

[3] A CEIE tem como missão definir e apoiar políticas de pesquisa, desenvolvimento e inovação em IE e executar ações pela melhoria da qualidade da educação brasileira de forma articulada com os órgãos governamentais, sociedade, setor produtivo e comunidade científica (SBC, 2020b).

Ensino, como meio de disseminação dos trabalhos realizados nessa temática ao longo dos anos. Como exemplos de eventos nacionais e internacionais voltados às pesquisas em Educação Matemática que passaram a receber trabalhos relacionados ao uso das TDIC em seus Anais temos o CIAEM (Conferência Interamericana de Educação Matemática) iniciado em 1961, o ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática) iniciado em 1987, o SIPEM (Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática) iniciado em 2001, e o SIPEMAT (Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática) iniciado em 2006, dentre muitos outros.

Embora não tenham sido criados especificamente para receber publicações sobre as TDIC, ao criarem esse eixo temático, os eventos passaram a permitir que essas tecnologias voltadas ao ensino, especificamente o de Matemática, ganhassem maior visibilidade, mostrando à sociedade os avanços na área e criando uma nova área de pesquisa, na fronteira entre o ensino de Matemática e as Tecnologias Digitais.

Diante do exposto, é possível observar, na Figura 1, em ordem cronológica, os principais eventos e ações governamentais que contribuíram para que o uso pedagógico das tecnologias digitais ganhasse cada vez mais espaço.

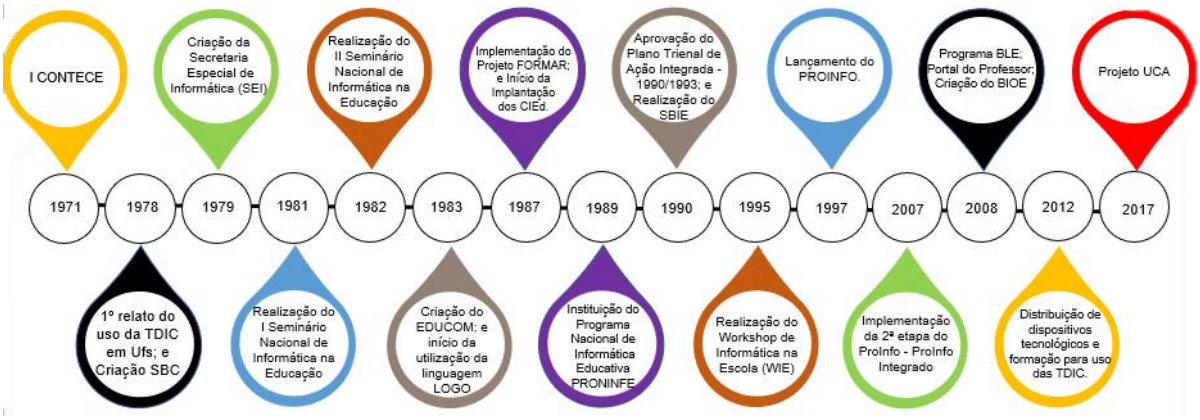


Figura 1: Principais acontecimentos que influenciaram as TDIC na educação brasileira
Fonte: O Autor (2020).

Na Figura 1, são apresentados as principais ações governamentais e os eventos que tiveram maior importância no início da disseminação da pesquisa sobre as TDIC no Brasil, sem menosprezar a importância de eventos menores, como os regionais, que também influenciam positivamente na comunidade acadêmica. Na área de Educação Matemática, eventos criados não especificamente para o uso das TDIC, mas sim para a socialização das descobertas e inovações no ensino de Matemática,

passaram a receber trabalhos nessa área, dentre eles o ENEM, foco dessa pesquisa, tornando-se importante conhecer um pouco sobre esse evento.

1.3 Encontro Nacional de Educação Matemática: breve histórico

Criado em 1987, o Encontro Nacional de Educação Matemática surgiu como uma comprovação de que era “possível criar algo sério, organizado e competente em nosso país” (CAMPOS, 1987, p. 7), valorizando a produção nacional. O ENEM encontra-se hoje em sua décima terceira (13ª) edição, e desde sua criação teve o objetivo de socializar os resultados de trabalhos nas diversas áreas da Educação Matemática com a comunidade, tornando-se o evento de Educação Matemática

> [...] mais importante no âmbito nacional, porque congrega o universo dos segmentos envolvidos com a Educação Matemática: professores da Educação Básica, Professores e Estudantes das Licenciaturas em Matemática e em Pedagogia, Estudantes da Pós-graduação e Pesquisadores (SBEM, 2013).

O ENEM possui como principal foco o incentivo à pesquisa em Educação Matemática em todos os níveis e modalidades de ensino, com a participação de educadores da Educação Básica e Superior, sujeitos diretamente em contato com processos de ensino e aprendizagem, podendo proporcionar à comunidade experiências cotidianas, que muitas vezes não podem ser reproduzidas por pesquisadores.

A primeira edição do evento ocorreu na cidade de São Paulo, que contou com 136 trabalhos apresentados (entre Comunicações Científicas, Mesas Redondas e Palestras), e cerca de 550 participantes.

Em sua carta de apresentação dos Anais da primeira edição do evento, Ubiratan D’Ambrósio agradece a todos que contribuíram à realização do evento, em especial à professora e pesquisadora Tânia Campos, que se responsabilizou pela coordenação e organização do evento. Na mesma carta, D’Ambrósio afirma que com a realização da primeira edição do ENEM estaria ali definida a continuação da série de congressos, fato que se pode comprovar com a realização de 13 edições e os mais de 30 anos de história.

Nessa primeira edição, a Comissão Organizadora apresentou dados quantitativos sobre o evento, como segue nas Tabelas 1 e 2, o que não se encontra documentado nas próximas edições.

Tabela 1: Quantidade de trabalhos apresentados no I ENEM, por estado

Trabalhos Apresentados		
Unidade Federal	**Frequências**	
	Absolutas	**Relativas**
SP	62	45,5%
RJ	26	19,1%
PE	10	7,3%
RS	2	1,4%
DF	7	5,1%
MG	11	8,0%
BA	8	5,8%
MS	4	3,0%
RN	2	1,4%
SC	2	1,4%
SE	1	1,0%
PA	1	1,0%
Totais	136	100,0%

Fonte: Anais da primeira edição do ENEM (1987).

Tabela 2: Distribuição dos participantes do I ENEM, por categoria

Atividades dos Participantes		
Atividade	**Frequências**	
	Absolutas	**Relativas**
Universitário	252	45,8%
Secundário	203	36,9%
Outros	95	17,3%
Totais	550	100,0%

Fonte: Anais da primeira edição do ENEM (1987).

Na Tabela 1, é apresentado o total de trabalhos publicados nessa primeira edição, evidenciando que o evento contou com a participação de professores e pesquisadores de diferentes regiões do país, desde o seu princípio. Já na Tabela 2, é apresentada a quantidade de participantes do evento (550 participantes, entre autores

e ouvintes), divididos e classificados de acordo com a atividade que exerciam, ou seja, participantes com vínculo Universitário (professores e pesquisadores de instituições de Ensino Superior), professores do Secundário (atual Ensino Médio) e Outros, categoria que se refere a atividades distintas que tiveram poucos participantes, sendo agrupadas em uma única categoria.

Esses dados permitem que observemos a frequência relativa e absoluta de participação no ENEM na primeira edição, o que mostra que o evento iniciou com muitos participantes, porém, infelizmente, não se tem acesso a tais dados nas edições seguintes. No ano seguinte, após o sucesso da primeira edição do ENEM, na cidade de Maringá, durante a segunda edição do evento foi criada a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), que hoje possui membros associados de todo o Brasil e de outros países, que ficou responsável pela organização das demais edições do evento. A partir de então, o evento passou a ter mais adeptos a cada edição, sendo realizado a cada dois anos. Entretanto, a partir de sua quarta edição, realizada em 1992, o ENEM passou a ser realizado a cada três anos, e assim é desde então[4].

A fim de ser um evento acessível, e que conta com participantes de todo o país, o ENEM tem, desde sua primeira edição, caráter itinerante, visitando cidades diferentes a cada edição. Além disso, em cada edição, uma comissão formada por professores e pesquisadores, membros da SBEM, e residentes nas proximidades de onde se realizará o evento, ficam responsável pela organização, o que contribui para que cada edição tenha características distintas, como apresentações culturais locais e artistas regionais. Ao longo de suas treze edições, o ENEM passou por 11 estados brasileiros, sendo os estados do Paraná e São Paulo os únicos que sediaram o evento duas vezes, conforme observamos na Tabela 3.

[4] Essas informações foram constatadas durante o levantamento das publicações, ao se observar o ano de realização de cada edição, que nos permitiu inferir a periodicidade de realização do evento, bem como identificar o momento em que houve mudanças no prazo de realização entre edições.

Tabela 3: Cidades sede das 13 edições do ENEM

Edição	Cidade	Estado	Ano
1ª	São Paulo	SP	1987
2ª	Maringá	PR	1988
3ª	Natal	RN	1990
4ª	Blumenau	SC	1992
5ª	Aracajú	SE	1995
6ª	São Leopoldo	RS	1998
7ª	Rio de Janeiro	RJ	2001
8ª	Recife	PE	2004
9ª	Belo Horizonte	MG	2007
10ª	Salvador	BA	2010
11ª	Curitiba	PR	2013
12ª	São Paulo	SP	2016
13ª	Cuiabá	MT	2019

Fonte: O Autor (2020).

A última edição do ENEM foi realizada em 2019, contou com 1.615 publicações e com 2.866 inscritos[5]. A próxima edição será realizada em Natal, no Rio Grande no Norte, no ano de 2022. Quanto ao número de participantes, não se pode afirmar se houve quantidade maior em edições anteriores, visto que tais dados não estão disponíveis em todas as edições, porém, se comparado à primeira edição do evento, pode-se observar uma grande evolução.

Podemos observar que o ENEM ao longo de sua história recebeu e vem recebendo reconhecimento de toda comunidade, tanto nacional quanto internacional, tornando-se um importante meio para socialização de trabalhos na área de Educação Matemática, bem como de relatos de experiência de professores, pesquisadores e outros membros da comunidade, que permitem aos participantes novas experiências, aprendizados e ideias que possam melhorar a Educação em nosso país.

[5] Esses dados foram divulgados pela Comissão Organizadora quando da realização do evento.

CAPÍTULO 2

O PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo temos a finalidade de expor a metodologia utilizada para a realização pesquisa, a qual foi dividida em quatro etapas. Inicialmente, apresentamos aspectos que relacionam e justificam a metodologia utilizada, bem como a escolha por analisar as edições do ENEM, seguidos de uma explicação detalhada sobre cada etapa do percurso metodológico utilizado.

Diante do crescente número de pesquisas relacionadas à utilização pedagógica das TDIC, torna-se importante compreender como se deu seu desenvolvimento e quais os caminhos até a pesquisa como conhecemos hoje. Diversos pesquisadores investigam sobre formas de utilizar pedagogicamente as tecnologias digitais para o ensino, independente da disciplina abordada, e outros investigam aspectos cognitivos relacionados ao uso das TDIC, além de diversos outros trabalhos que vem sendo realizados na área. Vários são os temas envolvendo o uso das tecnologias digitais para a Educação e no Ensino, e por esse motivo, torna-se importante conhecer os caminhos trilhados pela pesquisa na área, a fim de que possam ser compreendidos os aspectos históricos que influenciaram no desenvolvimento das TDIC na Educação Matemática brasileira.

2.1 Caracterizando a compreensão sobre pesquisa qualitativa e quantitativa

Na elaboração desta dissertação, optamos por adotar uma abordagem tanto qualitativa quanto quantitativa. No entanto, antes de apresentar o que entendemos como dados qualitativos e/ou quantitativos, torna-se importante compreender cada um desses tipos de pesquisa, a fim de que nossa intenção se torne mais clara.

Seguindo a definição apresentada por Ramos, Ramos e Busnello (2005)[6], discutida por Dalfovo, Lana e Silveira (2008), na pesquisa quantitativa os dados

[6] RAMOS, Paulo; RAMOS, Magda Maria; BUSNELLO, Saul José**. Manual prático de metodologia da pesquisa**: artigo, resenha, projeto, TCC, monografia, dissertação e tese.

podem ser mensurados em números, classificados e analisados, utilizando-se de técnicas estatísticas para a realização das análises. Nessa mesma vertente, Prodanov e Freitas (2013) defendem que a pesquisa quantitativa “considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las” (p. 69), no entanto, os autores não mencionam a análise estatística como essencial no processo. Desse modo, nessa dissertação, adotamos a definição apresentada por Prodanov e Freitas (2013), visto que não objetivamos apresentar análises estatísticas ao discutir os dados quantitativos da pesquisa.

Quanto à pesquisa qualitativa, Dalfovo, Lana e Silveira (2008), embasados em Ramos, Ramos e Busnello (2005), a definem como sendo uma metodologia de pesquisa que “pretende verificar a relação da realidade com o objeto de estudo, obtendo várias interpretações de uma análise indutiva por parte do pesquisador” (p. 6). Prodanov e Freitas (2013) argumentam que esse tipo de pesquisa

> considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Esta não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. Tal pesquisa é descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 70).

Ainda, segundo Prodanov e Freitas (2013), nas pesquisas qualitativas os dados coletados “são descritivos, retratando o maior número possível de elementos existentes na realidade estudada” (p. 70). Visto isso, “a maneira pela qual pretendemos analisar o problema ou fenômeno e o enfoque adotado é o que determina uma metodologia quantitativa ou qualitativa” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 70), ou ainda, uma metodologia qualitativa e quantitativa.

Nossa pesquisa se caracteriza tanto como qualitativa quanto quantitativa. Qualitativa no sentido de que buscamos compreender epistemologicamente as mudanças no foco das publicações sobre TDIC no decorrer das Edições do ENEM, descrevendo as mudanças por nós observadas. Quantitativa no sentido de que buscamos analisar e apresentar dados numéricos, percentuais e quantidades relativas às informações identificadas. Nesta dissertação, tornou-se clara a afirmação de Prodanov e Freitas (2013) de que esses dois tipos de pesquisa não são opostos,

mas estão interligados e se complementam, e optar somente por uma das abordagens causaria uma lacuna em nossas discussões.

2.2 Trabalhos Correlatos à metodologia de pesquisa adotada

Diversos pesquisadores compreendem, assim como nós, a importância de investigações cujo objetivo seja analisar o cenário das pesquisas em determinada área de conhecimento, independente de qual seja, uma vez que esse tipo de pesquisa permite identificar o caminho que seguiram, as tendências em determinada comunidade, além de identificar novas possibilidades de estudo. Barbosa, Santos e Lopes (2019) afirmam que “estudos que desenvolvem mapeamento com uma abrangência específica e discorrem sobre os conhecimentos já elaborados podem apontar caminhos, tendências e lacunas nas opções dos pesquisadores” (p. 321).

Nesta seção, buscamos apresentar trabalhos de diferentes áreas que visaram identificar mudanças, aspectos históricos ou o contexto da pesquisa científica em sua área de conhecimento. Esses trabalhos contribuíram para que desenvolvêssemos nossa metodologia de coleta, análise e apresentação de dados, pois com base no que foi discutido nos diferentes artigos, pudemos identificar a melhor maneira para selecionar as publicações que seriam analisadas, bem como ter *insight*s de como fichar e catalogar as informações obtidas, além de exemplos de como tornar a apresentação dos dados mais clara e de fácil interpretação.

No Quadro 1, apresentamos trabalhos que nos serviram de exemplo, apresentando o(s) autor(es) e ano da publicação, o título, alguns aspectos do trabalho realizado, bem como sua contribuição em nossa pesquisa, a fim de que possamos evidenciar como se deu nosso processo metodológico.

Autor(es)	Título	Assunto	Contribuições
Fiorentini (2005)	Mapeamento e balanço dos trabalhos do GT-19 (Educação Matemática) no período de 1998 a 2001	O autor discute problemas e tendências temáticas e teórico-metodológicas relativos aos trabalhos selecionados pelo Grupo de Trabalho de Educação Matemática (GT 19) da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED) em um período de 4 anos.	Com a leitura dessa pesquisa observamos a importância da relação entre os aspectos teóricos dos trabalhos com a metodologia e prática abordadas, que conforme mencionado pelo autor devem estar em equilíbrio.
Graeml e Macadar (2010)	Análise de citações utilizadas em ADI: 10 anos de Anais Digitais do Enanpad (1997 – 2006)	Os autores buscaram apresentar dados quantitativos que mostrassem a evolução das pesquisas na área de Administração da Informação (ADI) ao longo dos 10 anos do evento, para que outros pesquisadores da comunidade pudessem usufruir para futuras análises.	Com a leitura deste trabalho, foi possível identificar a necessidade de melhores formas de apresentação visual de dados, de modo que permita ao leitor uma interpretação mais clara das informações apresentadas. Ainda, observou-se a importância que tal análise possui, pois identificar os principais autores e principais fontes de referência, permite que se compreenda os caminhos trilhados para o desenvolvimento da pesquisa na área, bem como os nomes de destaque nessa trajetória.

(Continua)

(Continuação do Quadro 1)

Autor(es)	Título	Assunto	Contribuições
Gasparini, Kimura e Pimenta (2013)	Visualizando 15 anos de IHC	Os autores buscaram apresentar uma exploração visual a respeito dos trabalhos sobre Interação Humano-Computador (IHC), publicados nos 15 anos da conferência. Como o objetivo foi o de apresentar visualmente os dados encontrados, os pesquisadores filtraram as informações inseridas no banco de dados e fizeram o uso de diversas nuvens de palavras, gráficos e quadros.	Com a leitura do trabalho, pode-se observar a importância de diferentes representações visuais para a apresentação de dados quantitativos, como gráficos, nuvens de palavras e quadros, o que permite ao leitor compreender com maior facilidade os dados, bem como gerar interpretações, que podem não ter sido discutidas pelos autores.
Rodrigues e Ralha (2015)	Conhecendo a Comunidade de Sistemas de Informação no Brasil: um Estudo Comparativo Utilizando Diferentes Abordagens de Banco de Dados	Os autores analisaram as edições do Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI) buscando criar um banco de dados para analisar as publicações ao longo das 9 edições do evento, ocorridas entre os anos de 2005 a 2013.	Com a leitura deste artigo, foi possível identificar, novamente, a importância da utilização recursos visuais como gráficos, tabelas e infográficos, que podem contribuir para uma melhor interpretação dos dados por parte do leitor.

(Continua)

(Continuação do Quadro 1)

Autor(es)	Título	Assunto	Contribuições
Araújo et al. (2015)	A Comunidade de Pesquisa em Sistemas de Informação no Brasil na perspectiva do Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação	Neste artigo, os autores analisaram, com base em trabalhos publicados nos Anais dos 10 anos do SBSI, ocorridos de 2005 a 2014, como a comunidade de pesquisadores de Sistemas de Informação (SI) tem se caracterizado, e o que tem sido apresentado como questões de pesquisa pela área.	Com a leitura desta pesquisa, de cunho tanto qualitativo quanto quantitativo, os autores permitem que pesquisadores de diversas áreas se inspirem em sua pesquisa, seja observando as diferentes formas de representação visual que utilizam, como pela forma que abordaram as discussões dos dados obtidos.
Bellochio (2015)	Educação musical e Pedagogia: mapeamento em Anais da ABEM (2001-2011)	Nessa pesquisa, o autor apresenta um mapeamento de 130 publicações realizadas nos Anais da Associação Brasileira de Educação Musical (ABEM), que compreende o período de 2001 a 2011, buscando identificar o que professores e pesquisadores têm produzido em relação à educação musical e Pedagogia/formação de professores não especialistas em música.	Com a leitura deste artigo, podemos observar a importância da variação na representação visual de dados, o que permite ao leitor melhor interpretação. Além disso, apresenta várias discussões sobre os dados apresentados, permitindo ao leitor, compreender o ponto de vista do autor e gerar novas inferências.

(Continua)

(Continuação do Quadro 1)

Autor(es)	Título	Assunto	Contribuições
Oliveira e Paula (2017)	Análise da Rede de Colaboração e Abrangência do Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação	Neste texto, os autores analisaram como é definida a colaboração entre as diversas comunidades no SBSI a partir da utilização de um sistema gerenciador de banco de dados. As autoras analisaram os trabalhos publicados nas edições ocorridas entre os anos de 2008 e 2016, e conseguiram identificar redes de coautoria, comprovando a crescente parceria entre diferentes pesquisadores.	Com a leitura deste trabalho, observamos a importância de utilizar diferentes formas de apresentação visual de dados, como gráficos, tabelas, esquemas e infográficos. Além disso, as autoras apresentam redes de coautorias, o que nos indica a relação entre diferentes autores, permitindo compreender como se dá a colaboração acadêmica entre os autores.
Schwan, Bellochio e Ahmad (2018)	Pedagogia e Música: um mapeamento nos Anais dos Encontros Nacionais da Associação Brasileira de Educação Musical e nas revistas da ABEM entre 2008 e 2017	Os autores buscaram realizar um mapeamento da produção científica realizada sobre a relação da música com a formação acadêmico-profissional no contexto dos cursos de pedagogia, além de identificar pesquisas que tenham como tema o professor não especialista em Educação Musical.	Com a leitura deste artigo, identificamos que os autores buscam por meio de recursos visuais apresentar de forma clara os dados encontrados, seja por meio de gráficos ou de tabela. Todas as discussões são apresentas na sequência das informações visuais, o que colabora para uma melhor interpretação dos dados, nos permitindo observar a importância de apresentar discussões logo na sequência dos dados visuais.

(Continua)

(Conclusão do Quadro 1)

Autor(es)	Título	Assunto	Contribuições
Barbosa, Santos e Lopes (2019)	Um cenário das pesquisas em Educação Estatística no XII ENEM	Os pesquisadores mapearam e analisaram os textos publicados na 12ª edição do ENEM, com foco nos trabalhos que discutiam sobre o Ensino de Estatística (EE), objetivando a identificação dos focos temáticos mais pesquisados e lacunas a serem exploradas pelos pesquisadores da área.	Ao realizar a leitura deste artigo, observa-se a importância dada pelos pesquisadores às discussões sobre os dados apresentados com a descrição detalhada de sua metodologia de pesquisa, e a preocupação em identificar possibilidades de pesquisa da área de EE. Os autores utilizaram uma planilha para fichamento das informações que estavam analisando.

Quadro 1: Trabalhos que contribuíram com nossa metodologia
Fonte: O Autor (2020).

A leitura dos artigos citados no Quadro 1 nos permitiram conjecturar uma metodologia que pudesse ser aplicada para a realização desta dissertação, iniciando pela escolha do evento, seleção das publicações, fichamento, análises e apresentação dos dados. Por meio da leitura desses trabalhos que, assim como o nosso, buscavam analisar publicações anteriores em eventos ou revistas científicas, pudemos compreender como vem sendo realizadas pesquisas como essa, bem como vimos a importância deste tipo de trabalho, além de observar elementos que puderam nos ajudar em nossa metodologia.

A fim de exemplificar a importância desses trabalhos na metodologia de pesquisa por nós utilizada, citamos o trabalho de Barbosa, Santos e Lopes (2019), que nos deram a ideia do fichamento das informações resgatadas das publicações em uma planilha eletrônica, na qual os autores colocaram informações relativas ao

> título, autor, filiação, número de autores, instituição de origem, modalidade da pesquisa (institucional ou interinstitucional), edição do evento, palavras-chave, resumo, nível de ensino, sujeito, enfoque temático, referencial teórico, metodologia, além dos conteúdos de estatística e probabilidade retratados nos trabalhos (BARBOSA; SANTOS; LOPES, 2019, p. 324).

Esse trabalho nos proporcionou, além da ideia de fichar as informações em uma planilha eletrônica, informações que poderíamos resgatar das publicações analisadas, que não haviam sido cogitadas inicialmente. Cada artigo lido contribuiu para que pudéssemos pensar em como desenvolver nossa pesquisa, quais caminhos seguir, quais caminhos não seguir, e como apresentar os resultados obtidos aos leitores, de modo que a leitura permita ao leitor chegar a novas conclusões.

Ademais, foi possível compreender como a comunidade acadêmica de diferentes áreas de conhecimento (Administração, Computação, Sistemas de Informação, Educação Matemática e Educação Musical), vem buscando na literatura compreender os avanços e pontos importantes em suas respectivas áreas. Ainda, a busca por trabalhos de diferentes áreas de conhecimento foi proposital, pois com isso é possível identificar congruências entre as publicações, como o fato de os autores dos estudos apresentados considerarem a realização de investigações desse tipo um importante recurso para que se possa compreender o cenário das publicações na área, além de possibilitar a identificação de novas áreas de investigação.

Nos deparamos com trabalhos de diferentes áreas fazendo uso de diferentes métodos para articular suas ideias e apresentar seus resultados. Assim, reunir características de cada pesquisa, tornou-se a melhor maneira de desenvolver essa dissertação, pois contribuiu para a compreensão dos dados, possibilitando que o leitor faça diferentes reflexões, que podem ir além das previstas nessa pesquisa.

2.3 A escolha do ENEM para a análise

A escolha por analisar o ENEM vai ao encontro do que afirma a teoria Fleckiana, na qual “uma das suas principais características é recorrer ao estudo histórico do conceito científico” (KLÜBER, 2009, p. 226). Dito de outro modo, concebe-se que no decurso histórico é possível compreender os traços que marcaram gerações de pesquisadores e de teorias, clareando aspectos do estilo de pensamento dos trabalhos sobre Tecnologias Digitais na Educação Matemática, como os seus principais modos de fazer, os seus principais autores, crenças básicas compartilhadas pelos membros do coletivo, etc. Ao lado deste aspecto histórico, levou-se em conta a visibilidade do evento, considerado o maior evento de Educação Matemática do país,

e que por esse motivo, atrai pesquisadores, professores e estudantes de diferentes regiões, permitindo olhar de maneira abrangente sobre os diferentes modos de produção dos trabalhos sobre TDIC na Educação Matemática, bem como permitem vislumbrar mudanças desde as suas primeiras edições.

Ainda, por ser um evento que congrega professores e pesquisadores de diferentes níveis de ensino, é possível observar a circulação do conhecimento entre os círculos esotérico, com pesquisadores desenvolvendo novas tecnologias e formas de aplicação desses recursos na área de Educação Matemática, e exotérico, onde observamos a presença de professores ressignificando e adaptando esses recursos em suas aulas, e posteriormente, relatando tais experiências. Por esses motivos, o ENEM tornou-se, sem dúvidas, o evento que melhor atenderia nossa proposta, tanto por sua tradição (mais de 30 anos de história), quanto por proporcionar essa circulação entre os círculos esotérico e exotérico, defendidos por Fleck (1986).

2.4 Etapas da pesquisa

Para melhor compreensão do caminho tomado por nós na realização da pesquisa, dividiu-se o percurso metodológico em 4 etapas. A primeira, traz o levantamento histórico realizado para a compreensão do contexto da pesquisa; a segunda etapa refere-se ao levantamento dos artigos a serem analisados; a terceira etapa refere-se a leitura e fichamento das informações, e a quarta etapa, refere-se à análise, discussão e apresentação dos resultados.

2.4.1 Primeira Etapa – Conhecendo o contexto histórico

Com o objetivo de apresentar as principais mudanças histórico-epistemológicas encontradas nas publicações ao longo das edições do ENEM relacionadas às TDIC para o ensino de Matemática, apresentamos a concepção de estudo histórico-epistemológico adotado nessa pesquisa, que segue a Epistemologia Fleckiana, na qual o conhecimento é concebido como uma construção coletiva de diferentes indivíduos. Na sequência, iniciou-se um levantamento teórico sobre a evolução do uso

das tecnologias digitais voltadas ao ensino no Brasil, porém, não restrito ao ensino de Matemática. Esse levantamento objetivou compreender as etapas da evolução tecnológica no Brasil, bem como identificar as intervenções governamentais e acadêmicas que influenciaram o desenvolvimento de ferramentas e aplicativos tecnológicos voltados à Educação. Desse modo, pudemos identificar as principais ações e programas do Governo Federal no desenvolvimento das TDIC, bem como eventos e ações de professores e pesquisadores brasileiros para a disseminação de conhecimento e capacitação de professores para o uso pedagógico de tais ferramentas.

Além disso, haja vista a escolha dos Anais do ENEM, apresentamos uma seção abordando aspectos históricos que influenciaram no crescimento do evento, bem como algumas características das edições e sobre o surgimento de trabalhos com TDIC em seus Anais. Desse modo, essa primeira etapa se caracterizou como uma fase de amadurecimento, que possibilitou uma visão de como a pesquisa vem sendo realizada em diferentes áreas do conhecimento, exposta no Capítulo 1.

2.4.2 Segunda Etapa – Levantamento de trabalhos publicados no ENEM

Após compreender o contexto histórico sobre a evolução das tecnologias digitais para o ensino, iniciou-se o levantamento das publicações no ENEM, no período de 1987 a 2019, que versam sobre o uso das TDIC para o ensino de Matemática. Por se tratar de um evento itinerante, que fica sob responsabilidade da SBEM, mas conta com diferentes equipes de organização regional, segundo consta nas plataformas *online* de cada edição do evento, seus Anais não seguem o mesmo padrão em todas as edições, o que é compreensível no processo histórico de construção e consolidação do evento, mas que, de certo modo, dificulta o levantamento de trabalhos.

As seis primeiras edições do ENEM realizadas em São Paulo/SP, Maringá/PR, Natal/RN, Blumenau/SC, Aracajú/SE e São Leopoldo/RS, respectivamente, foram realizadas no período de 1987 a 1998, e não apresentam uma plataforma individual para cada edição, fato que se caracteriza pela dificuldade de acesso e recursos para a criação de plataformas *online* no período de sua realização, e por esse motivo seus

Anais foram digitalizados na íntegra e estão disponibilizadas em arquivo .PDF, em documento único. Para o levantamento dos trabalhos dessas primeiras 6 edições foi realizada a leitura do sumário dos Anais, de modo a identificar indícios de uso das TDIC nas publicações apresentadas, e caso constatado algum indício, anotava-se a página do trabalho e qual sua classificação (Comunicação Científica (CC), Grupo de Trabalho (GT), Mesa-redonda (MR), Minicurso (MC), Palestra (PA), Pôster (PO) ou Relato de Experiência (RE)) para futura leitura e análise.

Ademais, caso algum título deixasse dúvidas sobre a utilização ou não das TDIC, iniciava-se de imediato a leitura de seu resumo, para que não houvesse erros no levantamento de dados. Outro fato importante a se destacar é que, até a sexta edição, somente os resumos e os resumos expandidos dos trabalhos estavam disponíveis, o que limita alguns pontos de nossas análises, porém, a escrita da maioria desses resumos apresenta os elementos principais, como objetivo, metodologia, sujeitos da pesquisa e resultados obtidos, ficando como exceções alguns trabalhos, que pelo teor, não apresentaram resultados.

Na sétima edição, assim como nas anteriores, não encontramos os Anais do evento em um sítio específico, porém, diferentemente das edições anteriores, na plataforma da SBEM[7] está disponível o *link* para *download* de uma pasta de arquivos, na qual constam todas as publicações realizadas nessa edição, em arquivos individuais, disponibilizados em formado .doc. Nesse caso, a seleção dos trabalhos ocorreu novamente pela leitura dos títulos, no entanto, dessa vez observando os arquivos individualmente.

A partir da oitava edição, realizada em 2004, temos acesso aos artigos dos Anais em arquivos individuais, disponíveis em diferentes plataformas *online*, e a seleção de trabalhos passou a ser feita nessas plataformas. Entretanto, embora as 6 edições mais recentes (8ª a 13ª edições) possuam *sites* específicos para seus Anais, o fato de cada edição ser coordenada e organizada por equipes regionais diferentes, faz com que os Anais sejam criados com *layouts* e sistematizações diferentes, como em algumas edições os trabalhos estarem ordenados por título, em outras por linha

[7] Todos os Anais do ENEM podem ser acessados pela plataforma da SBEM, por meio do *link*: http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem. Acesso em 10 dez. 2020.

de pesquisa. Essa falta de padrão impediu que fosse adotado um método mais rápido de levantamento de dados, sendo necessária, novamente, a seleção manual pelos arquivos.

Para o levantamento dos trabalhos, foi realizada a leitura de todos os títulos das publicações realizadas no ENEM, independente do eixo temático, visto que trabalhos que versam sobre o uso de tecnologias digitais para o ensino de Matemática poderiam ter sido publicados em linhas de pesquisa específicas do assunto abordado, fato que foi constatado durante o processo. Além disso, o uso de palavras-chave para pesquisa foi descartado, pois mesmo tratando de TDIC poderiam não ter termos a elas relacionados elencados, o que poderia deixar trabalhos de fora da coleta de dados.

As publicações encontradas foram baixadas, e separadas por edição, para leitura e fichamento dos dados. Na Tabela 4, apresentamos o total de publicações sobre TDIC por edição.

Tabela 4: Trabalhos relacionados ao uso das TDIC por edição do ENEM

Edição	Ano	Trabalhos sobre as TDIC
1ª	1987	2
2ª	1988	3
3ª	1990	11
4ª	1992	6
5ª	1995	17
6ª	1998	45
7ª	2001	30
8ª	2004	23
9ª	2007	88
10ª	2010	92
11ª	2013	86
12ª	2016	105
13ª	2019	221
Total de trabalhos		729

Fonte: O Autor (2020).

2.4.3 Terceira Etapa – Leitura e Fichamento das informações

Após a seleção dos 729 trabalhos, distribuídos entre CC, GT, MC, MR, PL, PO e RE, iniciou-se a etapa de leitura e fichamento dos trabalhos. Para identificação das informações pertinentes a nossa pesquisa, optamos pela leitura estratégica dos trabalhos identificados. Desse modo, realizou-se a leitura dos resumos de cada trabalho, e caso algum resumo não nos fornecesse todas as informações que buscávamos, era então realizada a leitura de sua introdução, seguido da metodologia, análise, resultados e por fim das considerações finais, quando fosse necessário para melhor fichamento de dados.

Para o fichamento das publicações, foi criada uma planilha eletrônica de controle, na qual foram inseridas as informações de interesse para nossa pesquisa, tanto de cunho qualitativo quanto quantitativo. Desse modo, ao realizar a leitura de um dos artigos, era realizado o fichamento dos dados, onde identificamos: número da edição do ENEM, ano de publicação, quantidade de autores por publicação, título da publicação, instituição a qual pertenciam (no período da publicação do texto), estado, palavras-chave, conteúdo, público alvo, nível escolar (Ensino Fundamental, Médio ou Superior), qual recurso foi utilizado (computador, *smartphone,* etc.), qual o *software* e um pequeno comentário sobre o trabalho, de modo a facilitar as análises posteriores, conforme pode ser observado na Figura 2, que ilustra o modelo adotado. Ressalta-se, ainda, que as informações foram separadas na planilha por tipo de edição (CC, GT, MC, MR, PL, PO ou RE), como pode-se observar na nomeação das diferentes planilhas que compõem o arquivo .XLS ilustrado.

Após o fichamento, iniciamos a elaboração e organização dos dados quantitativos observados na planilha utilizando gráficos, tabelas, quadros e nuvens de palavras. Desse modo, identificamos as principais regiões dos autores, instituições, palavras-chave de destaque por edição e a quantidade de trabalhos por edição, para então iniciar a fase de análise dos dados.

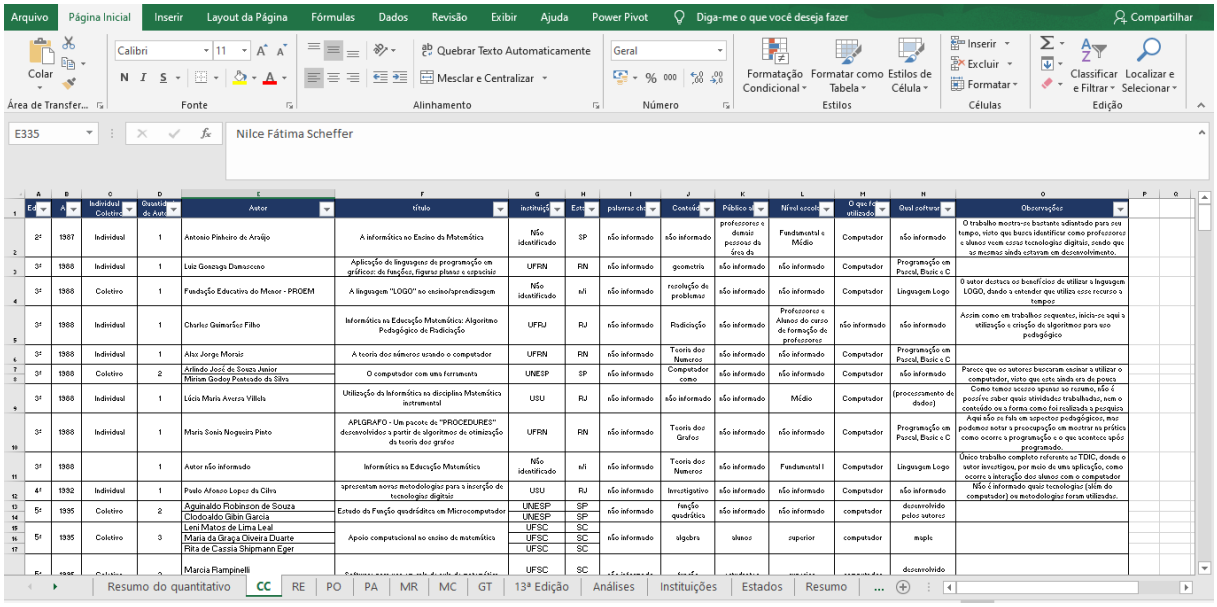


Figura 2: Planilha de fichamento das publicações analisadas
Fonte: O Autor (2020).

2.4.4 Quarta Etapa – Análise e apresentação dos resultados

Esta última etapa metodológica consistiu em analisar os dados agrupados na planilha eletrônica, porém, com um olhar qualitativo, tendo como principal objetivo a compreensão das mudanças histórico-epistemológicas ocorridas ao longo das edições do ENEM, entretanto, não foram descartadas informações quantitativas, como as mencionadas na etapa anterior.

Ao longo do preenchimento da planilha, além dos dados quantitativos, foram realizados pequenos resumos sobre cada publicação apresentada, e no final de cada edição, foi realizada uma discussão sobre a forma como cada trabalho foi publicado. Isso foi feito para que pudéssemos comparar, ano a ano, como os trabalhos foram sendo feitos, quais os objetivos dos pesquisadores, principais discussões abordadas, dentre outras informações julgadas pertinentes nessa investigação. Para a análise dos dados, não se utilizou de uma teoria específica, conforme mencionado na Subseção 2.2, mas sim uma junção das metodologias de artigos mencionados no Quadro 1, e nossas análises se deram pela compreensão das diferenças entre os trabalhos publicados nas diferentes edições do ENEM, em paralelo ao contexto histórico em que tais trabalhos se desenvolveram. Desse modo, apresentamos no próximo capítulo discussões sobre os dados gerados.

CAPÍTULO 3

ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Neste capítulo temos a finalidade de apresentar as análises referente às 13 edições do ENEM. Para isso, apresentaremos inicialmente uma visão geral sobre o evento, seguida de algumas discussões individuais sobre cada edição, na qual destacamos exemplos de publicações e discutimos a respeito do foco dos pesquisadores em cada edição e, por fim, apresentamos um fechamento com discussões sobre as 13 edições juntas. Para melhor compreensão dos dados quantitativos , fez-se o uso de diferentes recursos visuais, como: nuvens de palavras, gráficos, infográficos e tabelas.

3.1 Análise inicial das 13 edições do ENEM

Nossa análise abordou tanto os aspectos quantitativos quanto qualitativos. Dentre os dados quantitativos, fomos capazes de comparar a quantidade de trabalhos apresentados no ENEM que versavam sobre TDIC em relação ao total publicado por edição. Ao observar os dados apresentados na Tabela 5, nota-se uma quantidade reduzida de trabalhos publicados relacionados ao uso pedagógico das TDIC se comparado com o total de produções. No entanto, deve-se considerar que o ENEM, ao longo de seus 33 anos de história, possuiu mais de 65 linhas de pesquisa distintas, conforme pode-se observar pelos Anais, que foram se modificando com o passar das edições, desse modo, dos trabalhos que foram contemplados em nossa pesquisa, o percentual está longe de ser desprezível. Ainda, pode-se observar que a quantidade de trabalhos relacionados às TDIC vem ganhando força nos últimos anos. Nota-se uma diminuição de trabalhos relacionados ao uso das tecnologias digitais em algumas edições, fato que pode se justificar, em alguns casos, pela diminuição no volume de trabalhos nela recebidos.

Tabela 5: Trabalhos sobre TDIC em relação ao total de trabalhos por edição do ENEM

Edição	Ano	Trabalhos sobre TDIC	Total de trabalhos por edição	Porcentagem de trabalhos sobre TDIC
1ª	1987	2	136	1%
2ª	1988	3	178	1%
3ª	1990	11	161	7%
4ª	1992	6	123	5%
5ª	1995	17	325	6%
6ª	1998	45	524	9%
7ª	2001	30	232	13%
8ª	2004	23	470	5%
9ª	2007	88	719	12%
10ª	2010	92	1095	8%
11ª	2013	86	1589	5%
12ª	2016	105	1653	6%
13ª	2019	221	1615	14%
Total		729	8820	8%

Fonte: O Autor (2020).

Podemos observar, ainda, que ao longo das edições a quantidade de pesquisadores que buscam investigar sobre o tema aumentou consideravelmente. A Figura 3 traz uma nuvem de palavras referente às palavras-chave mais utilizadas nos trabalhos publicados a partir da oitava edição, a fim de que possamos identificar, ainda que de maneira inicial e visual, o que buscaram apresentar, uma vez que até a sétima edição a apresentação de palavras-chave não era obrigatória, sendo baixo o número de trabalhos que as apresentavam.

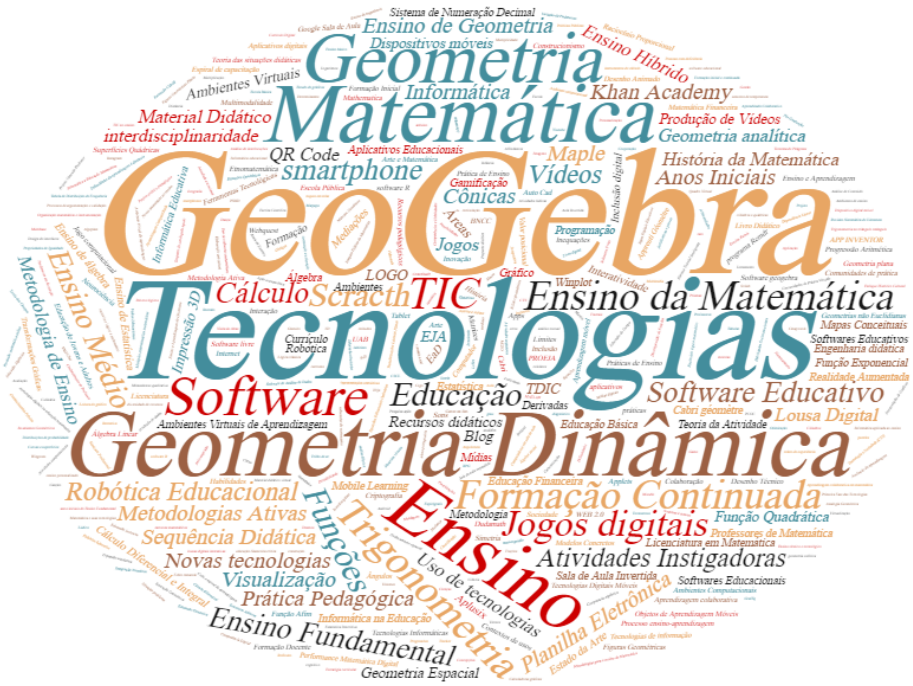


Figura 3: Nuvem de palavras-chave de artigos sobre TDIC no ENEM
Fonte: Imagem criada com o *software* Wordclouds (2020).

Conforme a Figura 3, é possível afirmar que as principais palavras-chave utilizadas foram, de maneira decrescente: GeoGebra, Tecnologias, Geometria Dinâmica, *Software* e Ensino. Ao realizar a leitura de todos os trabalhos pode-se notar que as palavras-chave citadas retratam o contexto da pesquisa de grande parte dos artigos, visto que todos remetem ao uso das TDIC para o ensino de Matemática por meio de *software* ou *Internet*, buscando, em alguns trabalhos, apresentar formas de capacitar os docentes para fazer uso desses recursos ou, até mesmo, utilizando esses recursos tecnológicos como mediadores para a formação inicial e continuada dos professores de Matemática. Ainda, ressalta-se que, embora as palavras-chave tenham sido apresentadas apenas a partir da oitava edição, podemos dizer que representam também as publicações anteriores, uma vez que as publicações das primeiras edições contribuíram para a formação do conhecimento científico na área, que foi se modificando à medida que novos pesquisadores e tecnologias digitais surgiram.

Desse modo, apresentamos a seguir uma discussão sobre as 13 edições do ENEM. A fim de melhor elucidar as análises realizadas, apresentamos em algumas edições, exemplos de textos que representam o foco dos trabalhos naquela

determinada edição[8], possibilitando ao leitor uma melhor compreensão das análises realizadas.

3.2 Primeira Edição (1987)

Conforme já mencionado, a primeira edição do ENEM ocorreu em 1987, na cidade de São Paulo/SP. Nessa edição não houve publicações de CC, RE ou PO que versassem sobre TDIC para o ensino de Matemática. As únicas publicações nessa primeira edição sobre o uso das TDIC para o ensino de Matemática, foram dois minicursos, intitulados “O computador na classe de Matemática” e “Informática na Educação”, escritos por Rômulo Campos Lins e Eduardo O. C. Chaves, respectivamente, sendo esses os pioneiros em apresentações de trabalhos sobre TDIC no ENEM.

Por serem minicursos, não se tem muitas informações sobre as discussões ou os resultados obtidos, no entanto, observa-se que no resumo de Lins (1987) consta que o autor apresentou o computador para alunos de 8ª série (atual 9º ano do Ensino Fundamental II) e alunos do 2º grau (atual Ensino Médio). Além disso, por tratar-se de uma pesquisa investigativa, o autor realizou uma comparação entre os resultados dos dois níveis escolares, e em seu MC trouxe essas diferenças e introduziu aos participantes o computador como recurso para o ensino. Já o MC ministrado por Chaves (1987) abordou, de modo geral, possibilidades de utilização do computador no contexto educacional, além de apresentar uma introdução sobre o computador, e formas de utilizá-lo.

A principal preocupação dos pesquisadores estava na apresentação das tecnologias digitais (em ambos os casos, no uso do computador) para o uso pedagógico, de modo que buscaram formas de apresentar o computador aos participantes de seus MC, bem como formas de utilizá-lo para o ensino.

Esta primeira edição foi a que recebeu a menor quantidade de trabalhos sobre o uso das TDIC, apenas 2 dentre as 136 publicações dos Anais, e ambos de pesquisadores do estado de São Paulo. Consideramos que isso tenha ocorrido devido ao período de sua realização, pois ainda se estavam estudando propostas e formas

[8] Para a seleção dos textos apresentados nessa dissertação, optamos por selecionar, aleatoriamente, um que versasse sobre o principal foco dos trabalhos com TDIC em cada edição.

de socializar o uso das TDIC no meio acadêmico, como a criação do projeto EDUCOM (que ocorreu em 1983, apenas 4 anos antes da realização do ENEM) e o projeto FORMAR criado no mesmo ano. Ainda, a falta de tradição do ENEM, por ser a primeira edição, pode não ter atraído os pesquisadores.

3.3 Segunda Edição (1988)

Realizada um ano após a primeira, a segunda edição do ENEM ocorreu em 1988, na cidade de Maringá/PR. Nesta edição, constatamos apenas 3 publicações sobre o uso das TDIC. Essa baixa quantidade de publicações mostra que o tema era ainda incipiente. Dentre os trabalhos identificados, encontra-se uma palestra intitulada “Introdução do computador nas disciplinas de Matemática”, uma mesa-redonda intitulada “Informática na Educação Matemática”, e uma comunicação científica, a primeira no ENEM sobre TDIC, com o título “A informática no Ensino da Matemática”. A palestra de Leonel Morales Aldana foi a primeira sobre o uso das TDIC para o ensino de Matemática proferida no ENEM, abarcando aspectos históricos sobre o uso dessas ferramentas na educação, fazendo uma ponte entre publicações nacionais e internacionais. A proposta principal foi a de promover a utilização das TDIC na educação para o ensino de Matemática, no entanto, não foi registrado como o autor fez essa proposição em sua explanação.

Nesta segunda edição, tivemos a primeira mesa-redonda sobre o uso das TDIC para o ensino de Matemática, que contou com 5 participantes (Luiz Fernando Melgarejo, Wilson José Bosso, David Willian Carraher, Elias Antônio Jorge e Lea Fagundes) e um moderador (Antônio Pinheiro de Araújo). Não se tem registro das discussões que foram realizadas nessa primeira MR, no entanto, demonstra a importância dada pelos pesquisadores da época na discussão sobre o uso das TDIC para o ensino de Matemática, além de que as discussões realizadas em ambientes como esse podem gerar novos projetos e inspirações para os professores e pesquisadores participantes.

Houve também a apresentação da comunicação científica, “A Informática no Ensino da Matemática”, Araújo (1988), que realizou uma pesquisa exploratória com alunos do 1º e 2º graus (atualmente Ensino Fundamental II e Ensino Médio,

respectivamente) e com professores desses níveis de ensino, buscando investigar suas percepções acerca o uso de tecnologias digitais para o ensino de Matemática, do uso de computadores e visões sobre Informática e o futuro do Brasil, por meio de entrevistas semiestruturadas. Devido ao acesso somente ao resumo desse trabalho, não foi possível saber os resultados obtidos, somente observamos que a principal preocupação do autor foi a maneira como os professores e alunos estavam recebendo essas tecnologias, e quais suas opiniões acerca do assunto. Contudo, o título é sugestivo do estágio embrionário da inserção de tecnologias no contexto da Educação Matemática brasileira.

Conforme pudemos observar, nesta segunda edição, foram apresentados três trabalhos de diferentes tipos (PA, CC e MR), sendo esses os primeiros em suas respectivas categorias. Os títulos das publicações permitem que os leitores localizem com facilidade as publicações em sua área de conhecimento, pois com o intuito de evidenciar o uso de tecnologias digitais para o ensino de Matemática, os autores buscam utilizar termos como “Informática” ou “Computador” (referindo-se às TDIC) e “Educação Matemática”, “Disciplinas de Matemática” e “ensino de Matemática” (referindo-se à área de conhecimento)[9].

Observamos, ainda, um crescimento na quantidade de participantes do evento, e consequentemente, uma maior distribuição geográfica dentre eles. Apresentamos na Figura 4, as regiões dos autores que publicaram trabalhos sobre as TDIC e participaram da mesa-redonda.

[9] Essa necessidade de colocar nos títulos os termos computador ou Informática tornou-se menor recentemente, haja vista a grande quantidade de *software* criados para o uso pedagógico, que assumiram o lugar desses termos em trabalhos científicos, e a utilização de termos como Educação Matemática e disciplina de Matemática, para se referirem à sua área de conhecimento, que passou a ser substituída pelo nome do conteúdo ou disciplina, tornando os títulos das publicações mais diversificados e específicos no decorrer dos anos.

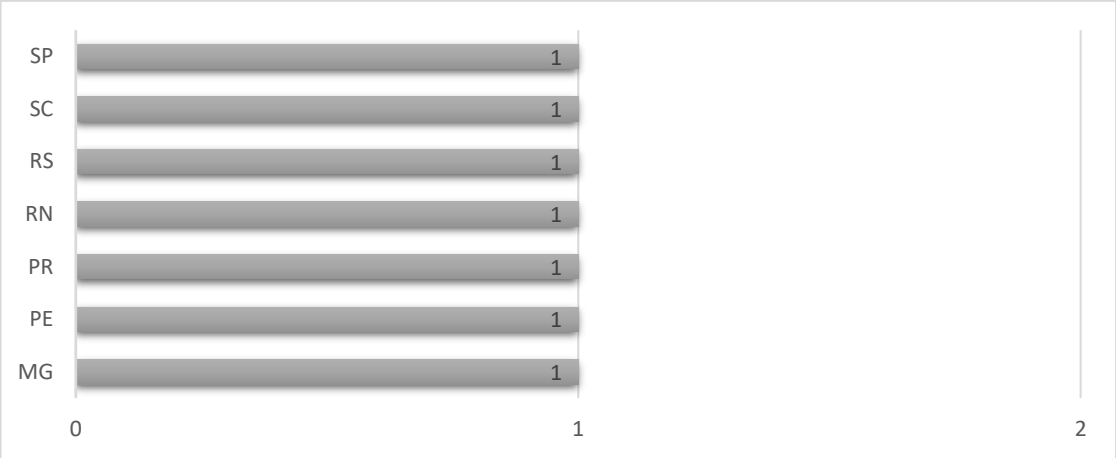


Figura 4: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 2ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Pela Figura 4 observamos a participação de autores de 7 diferentes estados brasileiros, o que nos permite inferir que após o sucesso da primeira edição, com mais de 500 participante, o ENEM começou a receber mais publicações e autores. Esse crescimento no número de autores que publicam sobre TDIC nos permitiu compreender que a comunidade acadêmica estava crescendo e recebendo novos adeptos, evidenciando assim, conforme a Teoria Fleckiana, o círculo esotérico, onde professores e pesquisadores, interessados no desenvolvimento das TDIC para o ensino de Matemática, passam a partilhar de uma verdade idealizada, a de que as tecnologias digitais podem ser utilizadas pedagogicamente.

3.4 Terceira Edição (1990)

Na terceira edição, que ocorreu em 1990 na cidade de Natal/RN, o número de trabalhos sobre o tema aumentou expressivamente, sendo encontradas 11 publicações. Além disso, essa foi a primeira edição do ENEM a apresentar um núcleo temático (linha de pesquisa) destinado ao uso de tecnologias digitais, intitulado “Informática no Ensino da Matemática”, o que revela que a temática, apesar de estar em estágio inicial, passou a compor o rol ou a pauta permanente de pesquisas na área. Dentre os trabalhos apresentados, 3 foram como MC e 8 como CC.

Nessa edição, a preocupação dos autores continua na linha das discussões apresentadas nas duas primeiras edições, que girou em torno de apresentar formas de utilização de ferramentas digitais para o ensino de Matemática, seja como em

Souza Junior e Silva (1990) que buscaram apresentar o microcomputador como uma ferramenta de trabalho, ou como em Damasceno (1990) que apresentou as vantagens do computador para a criação de gráficos. Os trabalhos buscavam apontar formas de aplicação, criação de *software* e outros meios de integrar as TDIC ao ensino de Matemática, visto que esses recursos estavam sendo inseridos nas escolas e na vida dos estudantes. Os 3 MC apresentados versaram sobre formas de utilizar diferentes recursos tecnológicos para o ensino de conteúdos de Matemática, como no ensino de Geometria utilizando a linguagem LOGO, proposta no minicurso de Morais (1990), cujo público-alvo foi professores do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Embora já houvesse iniciativas governamentais para a utilização pedagógica das TDIC no ensino, como o Projeto EDUCOM, Projeto FORMAR e o PRONINFE, nota-se que o foco dos pesquisadores corrobora com a ideia de que o tema passa a ser aceito pela comunidade acadêmica e requer discussão e experimentação, bem como a necessidade de desenvolver tecnologias específicas para o ensino de Matemática.

Ademais, a análise dessa edição nos permitiu gerar alguns dados quantitativos, como a quantidade de autores, região brasileira com maior número de publicações, e de quais instituições vinham esses autores. Embora o número de publicações tenha sido 11 sobre TDIC nesta edição, identificamos um total de 10 autores, o que ocorreu devido a publicação de dois trabalhos de um mesmo autor. Assim como na 2ª edição, constatamos um crescimento na quantidade de autores entre as edições, o que novamente mostra o crescimento e reconhecimento tanto do ENEM como ambiente de socialização das pesquisas e relatos, quanto das TDIC, que a cada edição vem recebendo mais publicações. Apresentamos na Figura 5 um gráfico com os estados dos autores que participaram desta 3ª edição do evento.

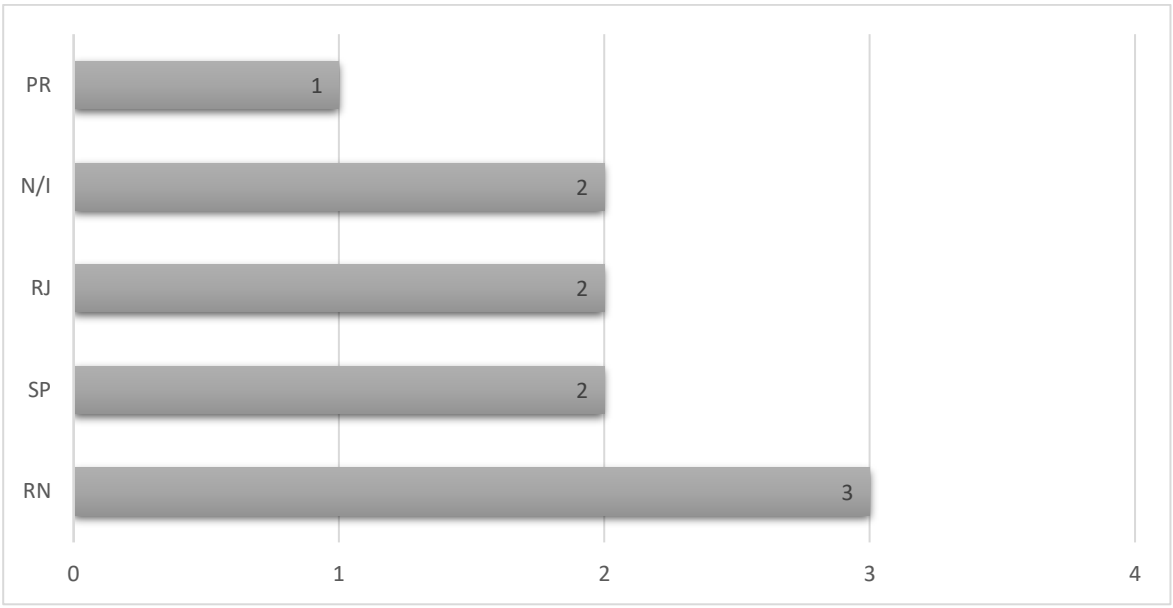


Figura 5: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 3ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Embora a quantidade de autores tenha sido maior, se comparada com a da 2ª edição, a distribuição geográfica dos participantes foi menor, com apenas 4 estados identificados. Notamos ainda que dois autores não identificaram a região a qual pertenciam, desse modo utilizamos a notação N/I para sua região[10]. Além disso, nota-se que os estados com maior participação no ENEM nesta edição foram RN e SP. O primeiro se justifica, principalmente, por este ser o estado de realização desta 3ª edição do evento, possibilitando aos professores e pesquisadores locais maior facilidade de locomoção até o evento, quanto ao segundo, o estado de São Paulo, se justifica por ter a comunidade de pesquisadores mais ativa no tema, até o momento, sendo também o estado pioneiro em apresentações sobre TDIC no ENEM.

Outra informação que pudemos identificar foi a das instituições a que esses autores pertenciam no momento de escrita do trabalho, conforme pode-se observar na Figura 6.

[10] Utilizaremos na notação N/I (Não Informado) nos casos em que nos dados de autoria não conste instituição ou estado de origem, a fim de que possamos considerá-los em nossos dados quantitativos.

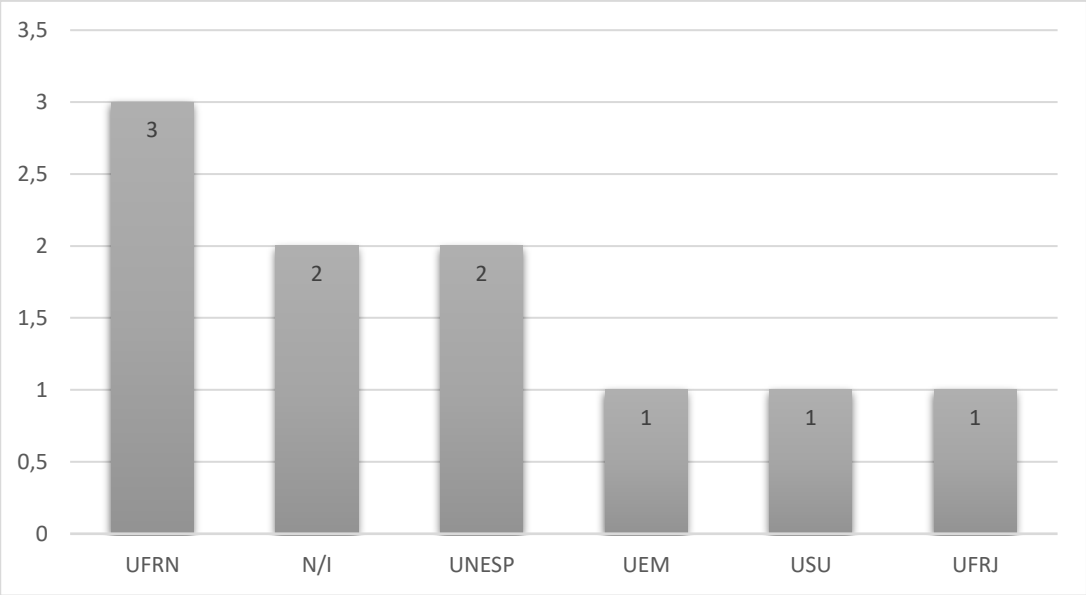


Figura 6: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 3ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Como observado, as instituições com maior participação são UFRN (RN) e UNESP (SP), respectivamente, o que corrobora os dados apresentados na Figura 5. Assim como apresentado para o gráfico das distribuições geográficas, tivemos casos de pesquisadores que não identificaram suas instituições de origem, e para isso também utilizados a notação N/I. Os dados apresentados na Figura 6 complementam as informações da Figura 5, visto que ao analisar apenas os estados, não há como saber de quais instituições estamos falando, o que é explicado no gráfico das instituições. Ainda, ao observar as instituições de origem dos autores, podemos notar, até o momento, que os trabalhos se concentram em somente uma instituição por estado.

3.5 Quarta Edição (1992)

Na quarta edição, realizada em 1992 na cidade de Blumenau/SC, houve uma queda no número de publicações, e foram encontrados apenas 6 trabalhos relacionados ao uso das TIDC, sendo uma CC, um RE, duas MR e 2 MC. Na CC, escrita por Silva (1992), o autor apresentou metodologias para inserir o uso de tecnologias digitais nas aulas de Matemática, sem ignorar as consequências econômicas, políticas e sociais da época, visto que estavam em meio ao desenvolvimento de programas para a inserção de tais tecnologias. Já no relato de

experiência escrito por Carpinteiro *et al.* (1992) as autoras planejaram, desenvolveram e aplicaram um *software* educacional, não especificado no resumo disponibilizado, mas destinado aos alunos do 2º grau (atual Ensino Médio), e afirmaram ter constatado maior integração dos professores com as tecnologias digitais.

Diferente das edições anteriores, as mesas redondas são chamadas aqui de Sessões de Trabalho, e em seus relatos são apresentadas as discussões e conclusões dos participantes. A exemplo, temos a Sessão 3, intitulada “Educação Matemática frente às Novas Tecnologias”, que teve como membros Lourdes de La Rosa Onuchic (USP – SP), Paulo Afonso Lopes (USU – RJ), Henry França Meyer (FURB – SC) e Ivo Marcos Theiss (FURB – SC), com a coordenação de David Carraher (UFPE – PE). Nessa sessão, ou mesa-redonda, os pesquisadores apresentaram suas falas, e na sequência, realizam discussões entre si e com os participantes, chegando a algumas conclusões relatadas, entre elas, a de que “os computadores são instrumentos úteis para auxiliar e solucionar problemas de matemática, entretanto, o aluno deve aprender e compreender a matemática, além de utilizar o computador” (ONUCHIC *et al.*, 1992, p. 51). Dentre outras conclusões, os pesquisadores finalizaram sugerindo à SBEM que fosse criada uma Comissão para estudar como, quando, e por que introduzir o computador na sala de aula, devendo haver uma investigação permanente para compreender os resultados obtidos com essa introdução. No entanto, 28 anos após, ainda não se tem registro de tal comissão específica criada pela SBEM, embora essa preocupação ainda seja constatada nas discussões e publicações atuais.

Apesar do número reduzido de trabalhos nessa edição, foi possível identificar a presença de *software* educacionais como o *LOGO*, o que mostra a velocidade com a qual as tecnologias alteraram seu impacto nas pesquisas em Educação Matemática, bem como, a pequena adesão nacional de professores e pesquisadores interessados no assunto, naquele momento. Embora o número de publicações sobre TDIC tenha diminuído, o número de autores aumentou, sendo identificados 17 nesta edição do evento, o que evidencia a colaboração entre os pesquisadores na busca em levar as TDIC até as salas de aula. Na Figura 7 podemos observar a distribuição geográfica desses autores.

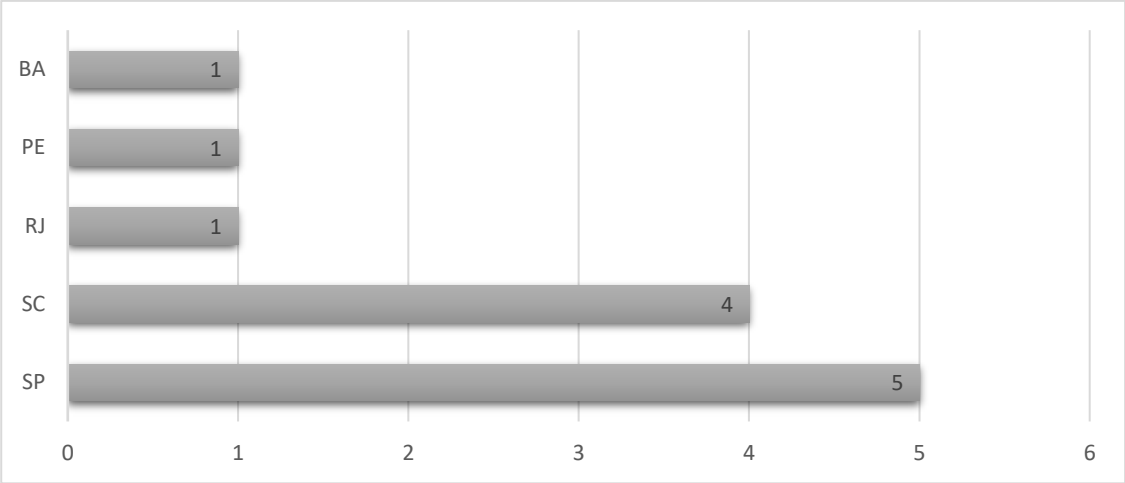


Figura 7: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 4ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Com os dados apresentados na Figura 7, identificamos as regiões das quais vieram os autores que publicaram artigos, relatos, minicursos ou que participaram em Mesas Redondas, sendo o estado de São Paulo o de maior participação, seguido do estado de Santa Catarina, que sediou o evento. O grande número de participação de pesquisadores do estado de São Paulo se justifica por suas participações em duas Mesas Redondas, nas quais os pesquisadores foram convidados. Além disso, pudemos identificar, conforme apresentado na Figura 8, as instituições das quais os autores faziam parte no momento da publicação de seus trabalhos.

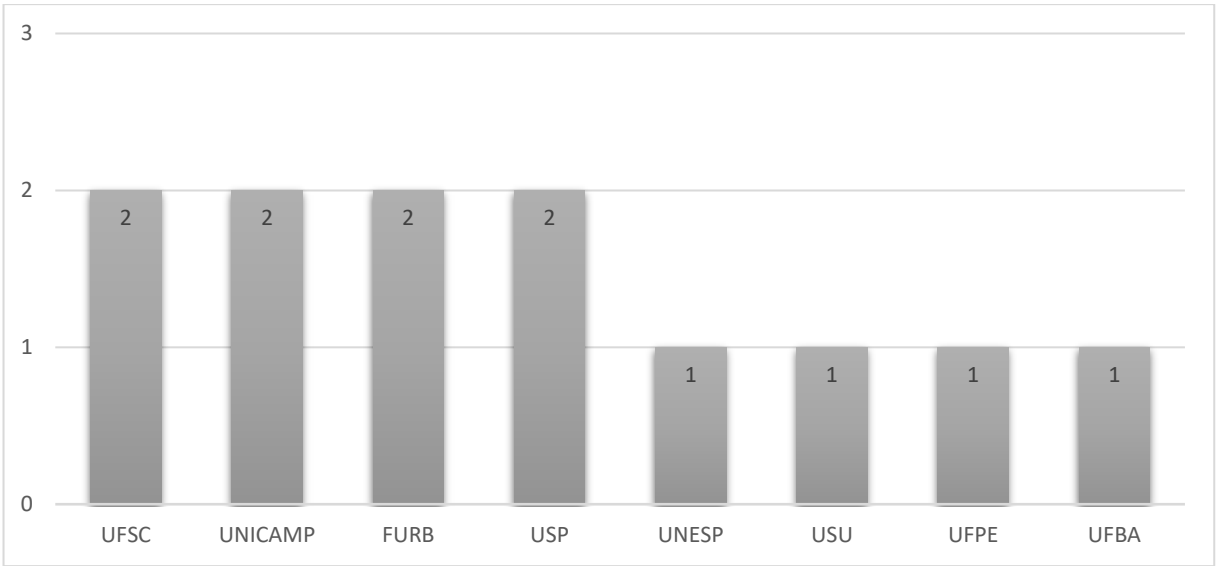


Figura 8: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 4ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Nesta edição, pudemos observar a participação de autores de diferentes instituições pertencentes ao mesmo estado brasileiro, como é o caso da UNESP, UNICAMP, USP todas do estado de São Paulo e da FURB e UFSC do estado de Santa Catarina. Essa diversidade nas instituições de um mesmo estado brasileiro ocorreu graças a realização de mesas redondas, que trouxe pesquisadores de diferentes locais para colaborarem e discutirem entre si e com os participantes sobre o tema abordado, enriquecendo as discussões e propiciando que diferentes visões sobre o assunto fossem apresentadas. Além disso, podemos notar que esse tópico de estudo adquiriu novos adeptos dentro de um mesmo estado, evidenciando o crescimento da pesquisa sobre TDIC no país.

3.6 Quinta Edição (1995)

Na quinta edição, realizada em 1995 na cidade de Aracajú/SE, assim como na imediatamente anterior, os pesquisadores continuaram a se preocupar com formas de integrar as TDIC ao ensino de Matemática, fosse buscando metodologias para essa integração, ou realizando trabalhos diretamente nas escolas, e apresentando os resultados no evento. Cada autor buscou, por caminhos diferentes, fazer com que o uso das TDIC fosse considerado para o ensino.

Nessa edição o número de trabalhos publicados sobre o tema aumentou para 17, com a seguinte distribuição: 4 CC, 8 RE, 1 PO, 1 GT, 2 MC e 1 MR. Aqui, embora tenha havido uma diversidade nos tipos de trabalhos enviados, os autores buscaram apresentar formas de utilizar diferentes programas para o ensino de algum conteúdo de Matemática, ou então, relatar experiências em que utilizaram tecnologias digitais com alunos, de forma a apresentar suas vantagens ao ensino de Matemática. Assim, fomos capazes de identificar os *software* utilizados pelos autores desta edição, bem como o conteúdo matemático que pretendiam trabalhar com os alunos, conforme apresentamos na Tabela 6.

Tabela 6: Lista de conteúdos e *software* utilizados

Conteúdo Matemático	***Software***
Álgebra	Derive
Álgebra	Maple
Aritmética	Planilha Eletrônica
Cálculo	Não Informado
Função	Desenvolvido pelos autores
Geometria	Cabri - Géomètre
Geometria	LOGO

Fonte: O Autor (2020).

Como podemos observar na Tabela 6, houve uma diversidade em relação aos conteúdos matemáticos trabalhados pelos autores, assim como os *software* por eles utilizados. O destaque desta edição se deu para o conteúdo de Geometria utilizado em 7 dos 14 trabalhos. Observamos uma tendência em utilizar *software* de Geometria como o Cabri-Géomètre e o LOGO para trabalhar com a representação visual do conteúdo e, desse modo, melhor apresentar as funcionalidades das tecnologias utilizadas, promovendo seu uso como algo lúdico e atrativo para aluno e professor. Nota-se também que as publicações desta 5ª edição não se restringiram somente a representação visual, pois foram publicados trabalhos sobre o desenvolvimento de atividades utilizando *software* de Álgebra, Aritmética, Cálculo e Função.

Ademais, em algumas publicações, não foi possível identificar nos resumos o *software* utilizado pelos autores. Além disso, pudemos identificar nesta 5ª edição, assim como nas anteriores, as regiões brasileiras com maior participação em publicações sobre as TDIC (Figura 9), bem como as instituições das quais esses autores faziam parte no momento de sua participação no evento (Figura 10), o que nos permitiu fazer algumas inferências.

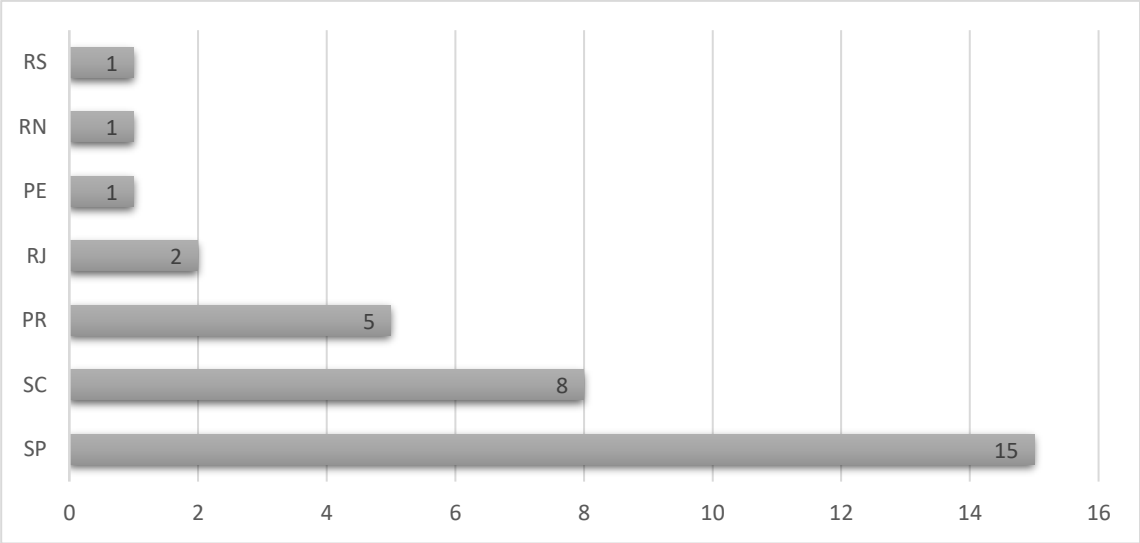


Figura 9: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 5ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 5ª Edição do ENEM

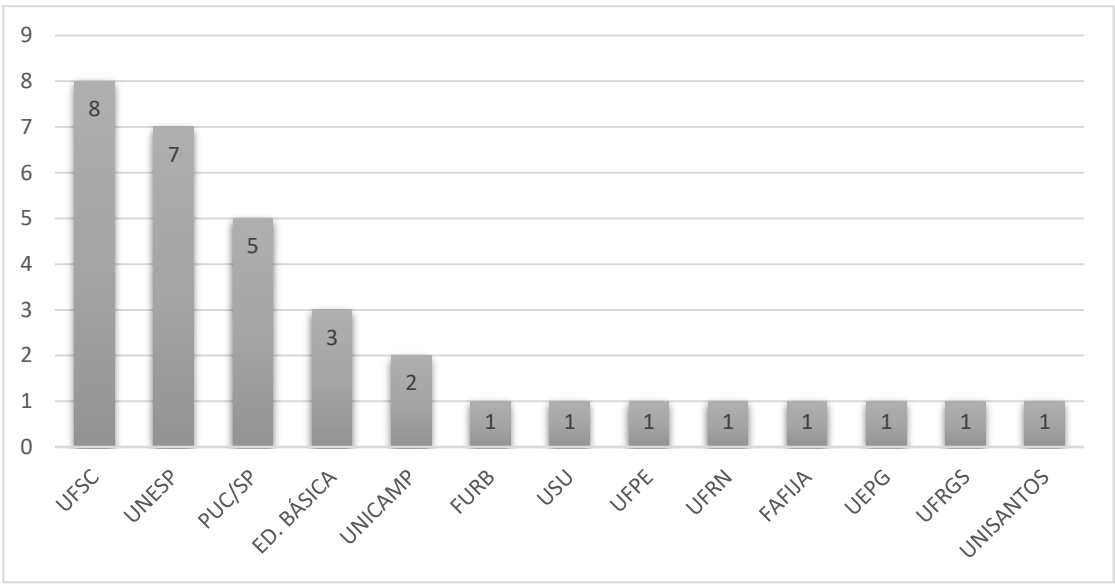


Figura 10: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 5ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Com os dados apresentados na Figura 9, podemos observar novamente uma predominância de participantes do estado de São Paulo. Essa quantidade de pesquisadores paulistas se justifica por ser uma região com pesquisadores bastante ativos em publicações sobre as TDIC para o ensino de Matemática, e se acentua com a participação de tais pesquisadores em Mesas Redondas e Minicursos desde a primeira edição do evento. Outro fator a se observar a partir da Figura 9, é a falta de publicações sobre TDIC de autores do estado do Sergipe, que serviu como sede para

essa edição do ENEM, evidenciando que o tema ainda encontrava-se em crescimento no país.

Essa falta de publicações, do estado sede, nos indica que o tema em destaque vinha ainda sendo pouco pesquisado na região, e como podemos observar nas Figuras 9 e 10, as publicações sobre TDIC concentravam-se, quase que totalmente, em estados do Sul e Sudeste, onde ocorreram as primeiras edições do ENEM, indicando maior circulação de ideias intra e inter-coletivas entre autores dessas regiões, o que pode ser visto também na Figura 10, na qual notamos um aumento na quantidade de instituições de um mesmo estado, reforçando a ideia de circulação do conhecimento entre autores de diferentes instituições de um mesmo estado.

Outra inferência feita, a partir dos dados apresentados na Figura 10, é a participação de professores da Educação Básica, que aparecem pela primeira vez nesta edição. As três professoras da rede pública de ensino, do estado do Paraná, Selma Kozel Paupitz, Márcia Aparecida Dallagrana Colatusso e Cintia Cristina Bagatin, juntamente com a professora Célia Finck Brandt (docente da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)) publicaram o pôster “Cabri Geometre: Uma experiência no ensino de geometria” demarcando o início da participação de docentes dos anos iniciais no ENEM. Além disso, com a participação dessas professores, foi possível verificar que as tecnologias digitais estavam sendo inseridas nas escolas da rede pública do país, nesse caso no estado do Paraná, o que corrobora com a ideia de Fleck (1986) sobre a circulação de ideias, uma vez que o conhecimento científico foi produzido por um coletivo de especialistas (círculo esotérico), assimilado e ressignificado por docentes dos anos iniciais que fizeram uso desses conhecimentos e apresentaram suas experiências (círculo exotérico), fechando desse modo o ciclo de produção do conhecimento científico, segundo a Teoria Fleckiana.

3.7 Sexta Edição (1998)

Quanto à sexta edição, realizada no ano de 1998 na cidade de São Leopoldo/RS, o número de trabalhos publicados superou em quantidade os trabalhos enviados nas últimas cinco edições do ENEM, e isso ocorreu, em grande parte, graças à popularização da *Internet* para interesses acadêmicos, conforme afirma Carvalho,

Arita e Nunes (1999). Nesta edição foram publicados 45 trabalhos acerca das TDIC, sendo 24 CC, 14 MC, 2 MR e 5 PO. Além de, até o momento, ser a edição com maior quantidade de trabalhos publicados, percebeu-se mudanças no foco das publicações, se comparado às anteriores. Nela, aparecem os primeiros relatos referentes ao uso da *internet* como mediadora na Educação a Distância (EaD), como no trabalho escrito por Peixoto e Notare (1998), no qual relatam um curso à distância sobre funções, buscando auxiliar os professores no ensino de conteúdos matemáticos do 2º grau (atual Ensino Médio).

Outro ponto evidente nessa edição, é o uso de sistemas como Maple, LOGO e Derive para o ensino de derivadas, gráficos de funções e Geometria. Entretanto, o *software* Cabri-Géomètre foi, assim como na edição anterior, o que mais se destacou, sendo o mais citado pelos autores e, em todos os 13 trabalhos, foi utilizado como suporte visual para a compreensão de conteúdos e figuras geométricas. Podemos observar que houve um aumento nas publicações que visavam mostrar as vantagens proporcionadas pelo uso de *software* para o ensino, em especial, de Geometria. Como vínhamos discorrendo, foram desenvolvidos ou popularizados *software* para o ensino de Matemática, além da popularização dos ambientes virtuais de aprendizagem, com *chats* e fóruns. Essa mudança pode indicar uma virada paradigmática que contempla dois movimentos, um que decorre das mudanças das tecnologias digitais e outro, que decorre do desenvolvimento de *software* específicos para o ensino.

Como dados quantitativos, fomos capazes, assim como nas edições anteriores, de identificar os estados brasileiros (Figura 11) e as instituições (Figura 12) que tiveram maior participação nesta edição.

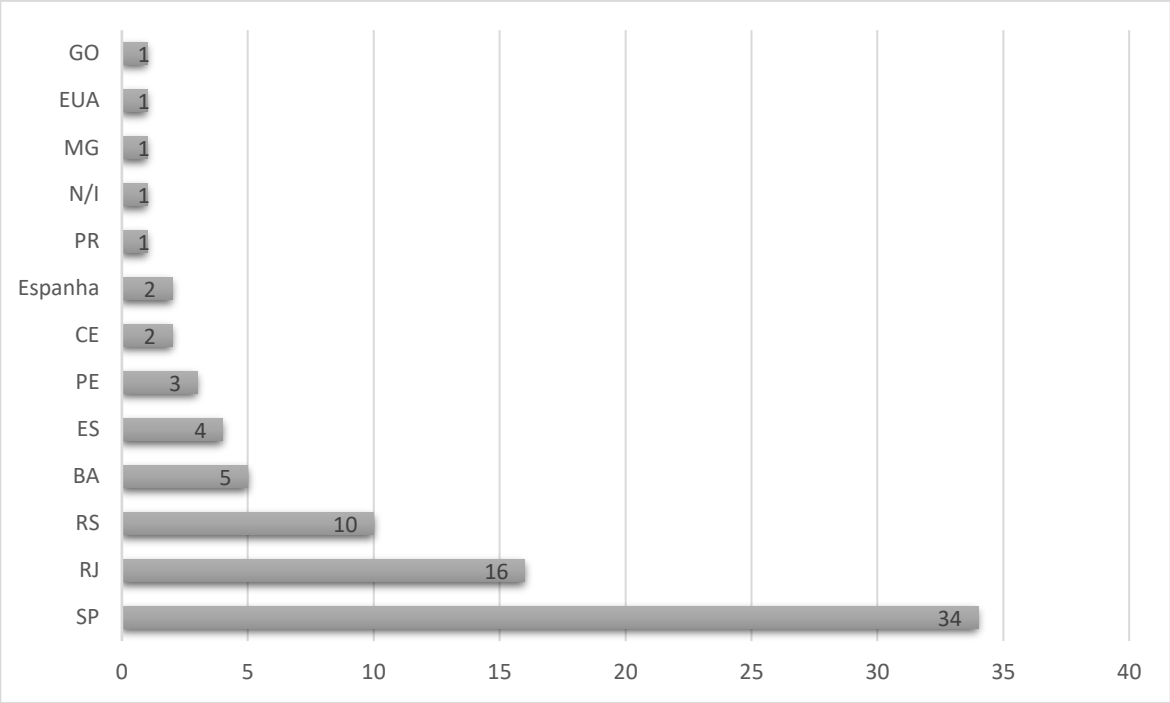


Figura 11: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 6ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

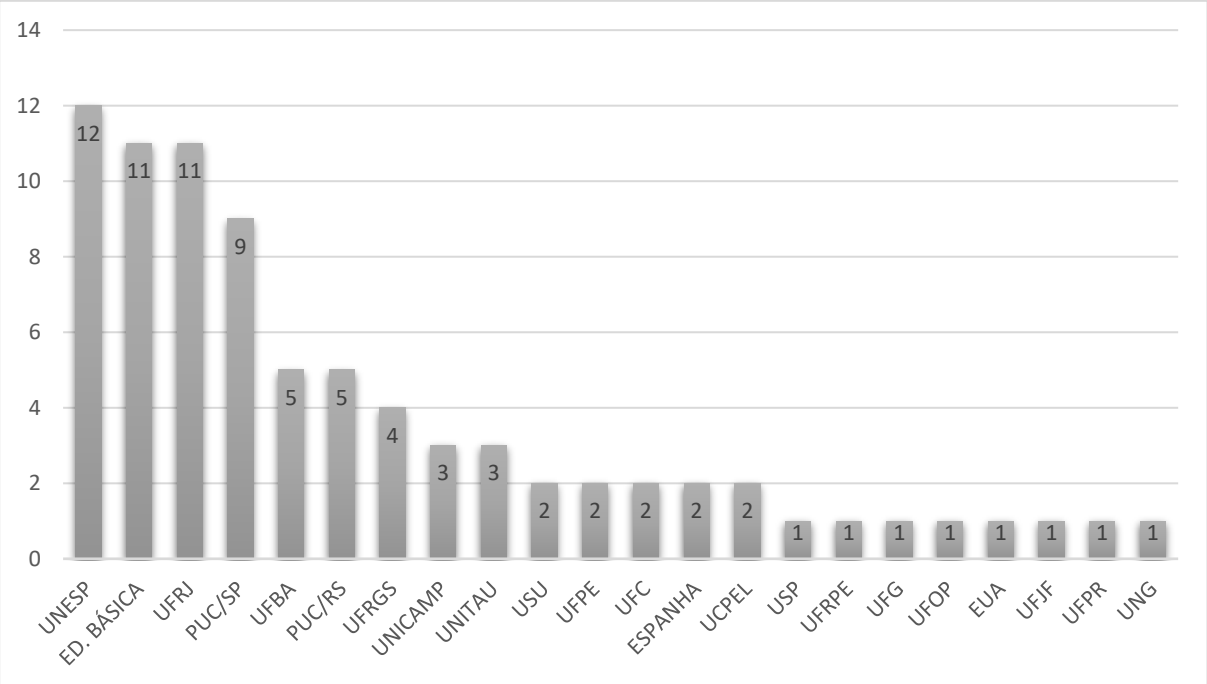


Figura 12: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 6ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Conforme Figura 11, houve um aumento na quantidade de estados participantes dessa edição do evento. Novamente, o estado de São Paulo foi o que mais se destacou, com a participação de 34 autores dentre os 81 desta edição,

seguido do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, sendo este último o estado que sediou esta edição do ENEM. Observar a grande participação de pesquisadores de estados diferentes do estado que sediou a edição do evento nos permite inferir que a distância não é, em muitos casos, um empecilho para a participação, nos levando a identificar os estados nos quais as pesquisas sobre TDIC tem ganhado mais força e influência, como é o caso dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Além disso, observamos a participação de pesquisadores dos Estados Unidos da América (EUA) e da Espanha, que em parceria com pesquisadores brasileiros, desenvolveram trabalhos sobre o uso das TDIC e escolheram o ENEM para disseminação de seus resultados. Essa participação de autores estrangeiros demonstra como o ENEM vem, ao longo de suas edições, ganhando reconhecimento na comunidade a qual pertence, e evidencia a colaboração entre autores brasileiros e estrangeiros na construção de uma área de conhecimento sólida dentro da Educação Matemática.

Ademais, conforme pode-se observar na Figura 12, tivemos nesta edição a participação de 11 professores da Educação Básica, 8 a mais que na edição anterior. Essa constatação nos permite inferir que as TDIC vinham ganhando força como aporte metodológico nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental, além de observar professores da Educação Básica socializando suas experiências com o uso das TDIC no ENEM, fazendo com que a cada edição o evento se consolide como um espaço de socialização de experiências vividas, que podem contribuir e inspirar, cada vez mais, outros docentes. Esse aumento na quantidade de docentes da Educação Básica relatando suas experiências com o uso das TDIC, também nos permite compreender como está ocorrendo a circulação do conhecimento entre os diferentes círculos (esotérico e exotérico), o que contribui para o avanço das pesquisas na área, uma vez que os pesquisadores tem a possibilidade de ler relatos de como as ferramentas tecnológicas estão sendo utilizadas e identificar pontos de melhoria nesses recursos, iniciando assim um novo ciclo.

Fomos também capazes de identificar os conteúdos mais trabalhados com as TDIC nas publicações, bem como os *software* mais utilizados nessa edição. No entanto, a fim de melhor compreender tais informações, as apresentaremos separadamente em duas tabelas. Na Tabela 7, apresentamos os Conteúdos

Matemáticos que foram objeto de estudo das publicações dessa edição, e na Tabela 8 apresentamos os *software* utilizados para o estudo de tais conteúdos, indicando em ambas a quantidade de publicações em que foram abordados. Essa separação na apresentação dos dados ocorreu devido à quantidade de publicações desta edição, que tornou inviável a apresentação em formato de quadro, relacionando o conteúdo com o respectivo *software.* Apresentaremos essas relações nas discussões que seguem as tabelas.

Tabela 7: Conteúdos Matemáticos das publicações sobre TDIC da 6ª Edição do ENEM

Conteúdo Matemático	Quantidade de Trabalhos que versam sobre o tema
Álgebra	1
Derivadas	1
Equações	1
Estatística	1
Função	9
Geometria	19
Limites	1
Trigonometria	1

Fonte: O Autor (2020).

Tabela 8: *Software* utilizados nas publicações sobre TDIC na 6ª Edição do ENEM

Recursos Tecnológicos	Quantidade de Trabalhos que versam sobre o tema
Cabri-Géomètre	13
Elaborado pelos Autores	1
Graphit	1
LOGO	3
Maple	3
Mathematica	3
MPP	1
Planilha Eletrônica	4
Editor de Slides	1

Fonte: O Autor (2020).

Conforme observamos nas Tabela 7, o conteúdo mais utilizado nas publicações desta 6ª edição foi Geometria, no qual os autores fazem uso dos recursos visuais dos *software* para o aprofundamento de conceitos, buscando contribuir com a aprendizagem do aluno pelos recursos visuais. Todos os 14 trabalhos em que os autores utilizaram o *software* Cabri-Géomètre tiveram o intuito de apresentar de forma visual o estudo de conceitos geométricos, bem como os trabalhos desenvolvidos no Maple e LOGO. Ademais, ressaltamos que algumas publicações não apresentavam

os *software* utilizados para realização do trabalho, sendo esse o motivo da quantidade de conteúdos matemáticos e *software* serem divergentes.

Com os dados apresentados nas Tabelas 6 e 7, podemos concluir que desde o início de sua utilização como recurso pedagógico, a quantidade de *software* para o ensino de Matemática no Brasil aumentou, e que os professores e pesquisadores estão, a cada edição, se familiarizando com esses recursos, o que sugere um aumento nas publicações das edições seguintes. Além disso, ao analisar as publicações dessa edição, notamos que o foco dos trabalhos começou a se modificar, sendo que novos temas passaram a ser discutidos, diminuindo, mas não deixando de aparecer, temas abordados nas edições anteriores.

3.8 Sétima Edição (2001)

A partir da sétima edição, realizada em 2001 na cidade do Rio de Janeiro/RJ, os Anais do evento passaram a ser disponibilizados de forma diferente das anteriores, em uma plataforma *online*, em arquivos individuais. Isso já nos permite ter, de forma bem sucinta, uma ideia das mudanças ocorridas entre os anos de 1998 e de 2001, pois em decorrência do desenvolvimento da *Internet*, o acesso à informação tornou-se mais fácil.

Entretanto, mesmo com as mudanças e o desenvolvimento da *Internet*, nesta edição o número de publicações que remetessem ao uso de tecnologias digitais no ENEM diminuiu, se comparado com a edição imediatamente anterior. Houve o registro de apenas 30 publicações, sendo 8 CC, 6 RE, 12 MC, 3 MR e 1 PA. Conforme a Tabela 5, da subseção 3.1, a quantidade de trabalhos que versavam sobre as TDIC enviados ao evento no ano de 2001 foi 1,5 vezes menor que a quantidade de trabalhos apresentados na edição realizada em 1998. Quanto à diminuição das publicações sobre o uso das TDIC nessa edição pode-se observar uma mudança no foco dos pesquisadores entre a quinta e sexta edições, que é notada com maior força nessa sétima edição, na qual o foco principal não era mais o uso de *software*, mas sim o uso da *internet* e os desafios daí decorrentes. Logo, é plausível admitir que surgiram novas comunidades buscando dar conta destes novos aspectos. Esse é outro aspecto que merece investigação. Porém, a não continuidade em termos quantitativos indica

rotatividade dos pesquisadores que participam do evento, além de, mesmo o evento sendo nacional, a participação local incide diretamente sobre as temáticas, merecendo atenção sobre essa rotatividade e a articulação nacional.

Além disso, é razoável pensar que os pesquisadores passaram, em três anos (1998 a 2001), por um processo de migração de tecnologias, o que por conseguinte reduziu a quantidade de resultados de trabalhos enviados para essa edição. Entretanto, essa diminuição foi proporcional à quantidade total de publicações dessa edição, a qual recebeu apenas 232 trabalhos, que é uma quantidade 2,25 vezes menor que a quantidade de publicações da edição anterior (524). Sendo assim, se observarmos a quantidade de publicações sobre as TDIC em relação à quantidade total de publicações de cada edição, nota-se um aumento percentual entre a sexta e sétima edições, passando de 9% para 13% do total de trabalhos publicados, como observado também na Tabela 5.

Nessa edição, por meio da leitura estratégica dos artigos, pudemos compreender que os autores continuaram a se preocupar com maneiras de integrar as TDIC nas aulas de Matemática, porém, pode-se observar novas formas de integração dessas tecnologias, como no trabalho de Brolezzi (2001) que relatou como a *Internet* pode ser utilizada para acesso de conteúdos históricos, de maneira mais rápida e simples que pesquisas em livros, sem desmerecimento desses meios, é claro. O autor retratou uma experiência ao usar história e tecnologia para o ensino de Matemática, concluindo que

> As tecnologias de informação, que estão modelando novas concepções de ensino e aprendizagem e até mesmo diferentes concepções de inteligência, parecem constituir elemento importante, se não fundamental, para que o uso da História da Matemática passe a influenciar de forma significativa a prática docente (BROLEZZI, 2001, p. 5).

Ademais, em outro trabalho publicado, escrito por Silva e Souza Junior (2001), pode-se perceber os primeiros sinais em que os autores passaram a considerar que com o uso das tecnologias digitais os alunos podem compreender melhor o conteúdo, de modo a produzirem “seus próprios conhecimentos” (p. 1). Passou-se, então, da simples inserção e indução ao uso de tecnologias digitais, para a comunicação ou as relações que podem ser mediadas pela tecnologia digital, ou seja, de forma a mudar a relação entre professor, aluno e tecnologia, indicando, assim, uma possível inflexão

ou mudança de paradigma[11], ainda que o anterior continue, simultaneamente, pois para que um novo ciclo de produção de conhecimento se inicie, o anterior tende a perder forças, mas não necessariamente deixe de existir, ou seja, mesmo que o foco dos pesquisadores tenha mudado, percebe-se ainda publicações relacionadas a assuntos de edições anteriores, porém, com menor força (LÖWY, 1994).

Após a leitura e fichamento das publicações sobre TDIC na sétima edição do ENEM fomos capazes também de identificar os estados de origem dos autores de publicações que versavam sobre as TDIC, conforme apresentamos na Figura 13.

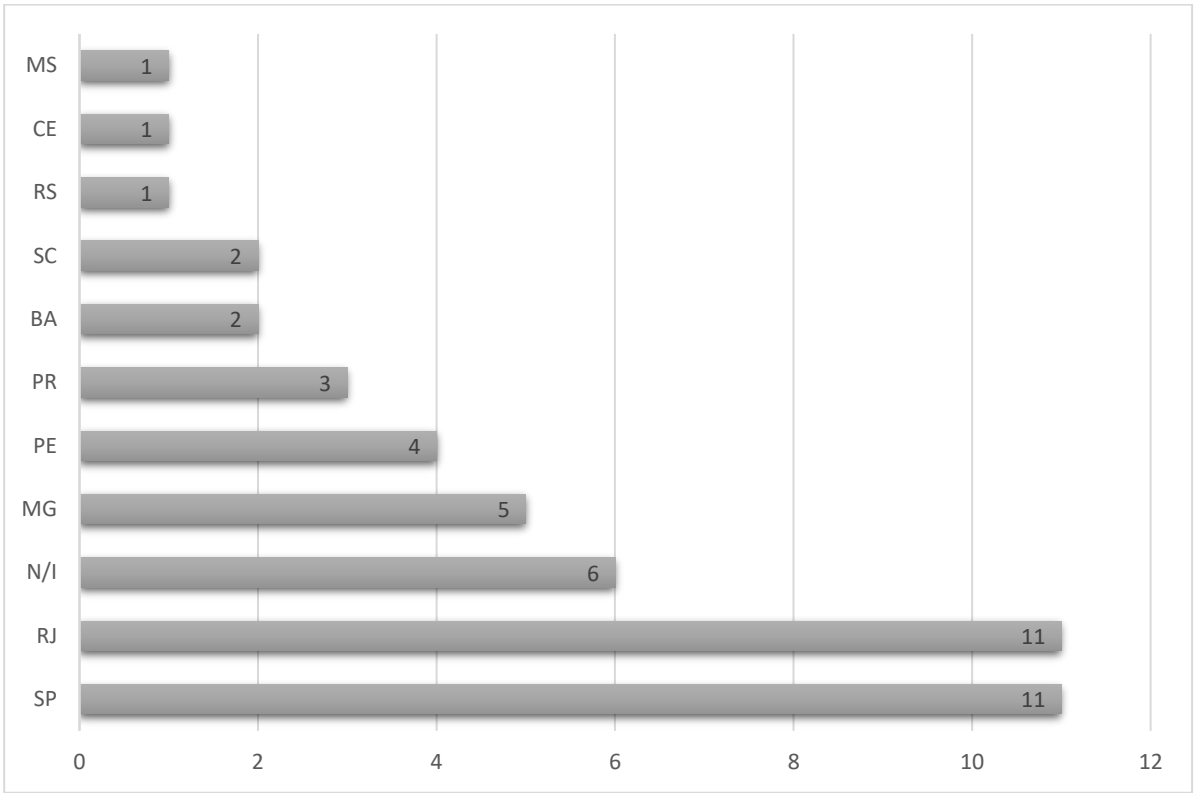


Figura 13: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 7ª Edição do ENEM
Fonte: Autores (2020).

Assim como nas edições anteriores, o estado de São Paulo possui bastante participação, igualando à quantidade de participantes do estado do Rio de Janeiro, que sediou o evento nessa edição. Podemos observar, com os dados apresentados na Figura 13, a participação de autores de estados que até o momento não haviam sido representados, como o Mato Grosso do Sul, com 1 autor, o que nos permite

[11] Entende-se por mudança de paradigma a alteração no foco das publicações até a sexta edição, que visavam investigar e apresentar formas de utilizar as TDIC, e a partir dessa edição passam a buscar compreender a relação entre professor-tecnologia-aluno e as inferências dessas ferramentas no ensino de Matemática.

novamente verificar o crescimento das tecnologias digitais como linha de pesquisa, que a cada edição recebe adeptos de diferentes regiões do Brasil. Além disso, é possível perceber que, embora tenham sido publicados apenas 30 trabalhos, houve a participação de 47 autores nessa edição, o que demonstra colaboração dos pesquisadores em busca do desenvolvimento desses recursos.

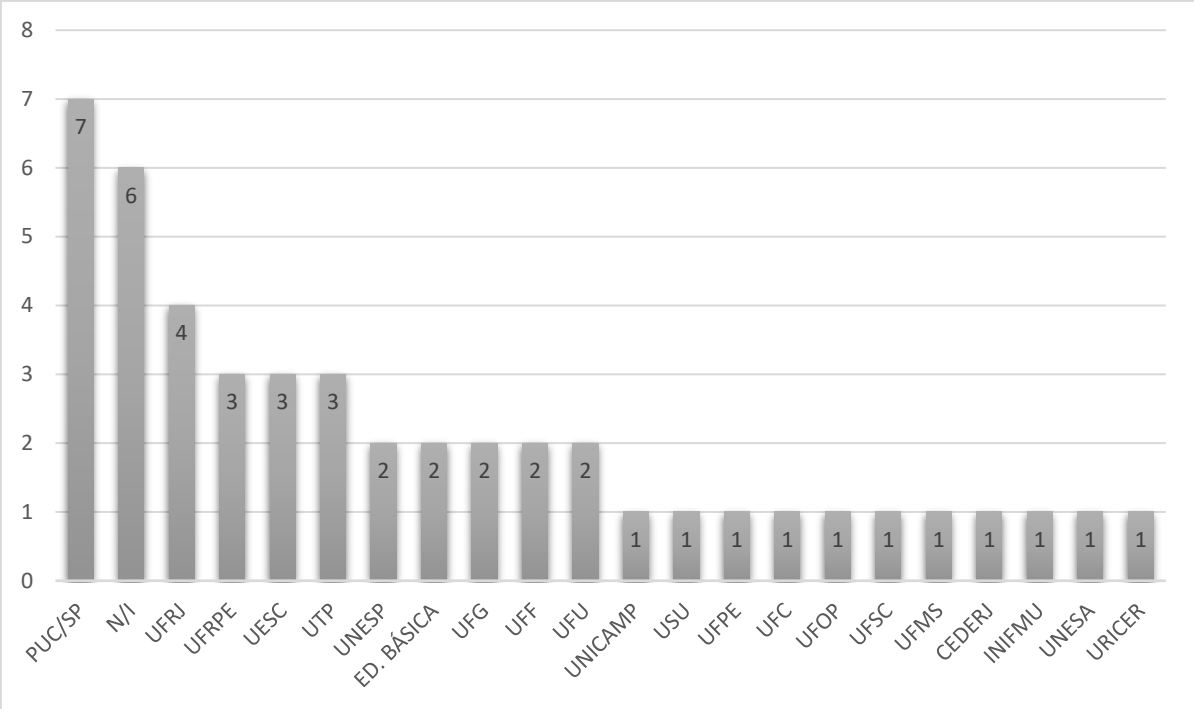


Figura 14: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 7ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Na Figura 14, podemos observar as instituições das quais os autores das publicações sobre TDIC dessa edição vieram, sendo a PUC/SP a instituição com maior participação. Ainda, constata-se novamente a participação de professores da Educação Básica, o que reforça a ideia de que as tecnologias digitais estão chegando mais nas escolas, mesmo que o número de autores desse nível escolar tenha diminuído.

Ainda, identificamos os conteúdos matemáticos abordados pelos autores, bem como os *software* mais utilizados, que nos auxiliaram na compreensão de como os autores buscaram trabalhar com as tecnologias digitais para o ensino de Matemática (Tabelas 9 e 10).

Tabela 9: Conteúdos Matemáticos das publicações sobre TDIC da 7ª Edição do ENEM

Conteúdo Matemático	Quantidade de Trabalhos que versam sobre o tema
Álgebra	1
Diversos *Software*	2
Função	8
Geometria	10
História da matemática	1
Simetria	1
Taxa de variação	1

Fonte: O Autor (2020).

Tabela 10: *Software* utilizados nas publicações sobre TDIC na 7ª Edição do ENEM

Recursos Tecnológicos	Quantidade de Trabalhos que versam sobre o tema
Cabri-Géomètre	6
Cabrijava	1
Calculadora Gráfica	2
Dr Geo	1
Geometricks	1
Interlink	1
Maple	1
Planilha Eletrônica	2
Sensor de Movimento	1
Shareware	1
Tabulæ	1

Fonte: O Autor (2020).

Assim como na sexta edição, observamos na Tabela 7 que o conteúdo matemático com maior utilização das TDIC foi Geometria. Ao analisarmos os trabalhos apresentados nessa edição, notamos que os autores continuam a utilizar *software* de Geometria Dinâmica como recurso visual para compreensão dos conteúdos e como um atrativo aos alunos. Além disso, notamos nesta 7ª edição, a utilização de novos *software*, se comparados às edições anteriores, como o Tabulæ e o Cabrijava, que passaram a ser utilizados com maior frequência nas edições seguintes. A apresentação de novos aplicativos demonstra que a comunidade acadêmica e científica está atuando ativamente no processo de integração das TDIC para o ensino, desenvolvendo ferramentas capazes de auxiliar o docente nos processos de ensino e aprendizagem.

Notamos também a utilização de *software* não criados para o uso pedagógico, mas que ao serem ressignificados pelo docente (transição do círculo esotérico para o

exotérico), contribui para o desenvolvimento de atividades de diversos conteúdos, como no caso das planilhas eletrônicas utilizadas em dois trabalhos para o estudo de Funções. Ainda, ressalta-se, que embora em menor quantidade, observa-se a presença de trabalhos bibliográficos, nos quais os autores discorrem sobre o uso das TDIC de maneira generalizada, não focando em um *software* ou conteúdo específico.

3.9 Oitava Edição (2004)

Na oitava edição, que ocorreu no ano de 2004 na cidade de Recife/PE, foram publicados 23 trabalhos sobre o uso das TDIC. Destes, 8 foram enviados como comunicações científicas, 1 como relato de experiência, 1 como pôster, 11 como minicursos, 1 como mesa-redonda e uma palestra. A partir dessa edição, o número de trabalhos relacionados ao uso das tecnologias digitais passou a aumentar significativamente, o que se deve, em grande parte, aos avanços tecnológicos e ao barateamento e ampliação de acesso.

Assim como nas primeiras sete edições, podemos notar a preocupação dos pesquisadores em inserir as TDIC no contexto escolar, entretanto, esta preocupação não se deu somente em mostrar formas de como, quando e quais ferramentas utilizar, mas sim em apresentar exemplos de trabalhos desenvolvidos em sala de aula ou em laboratório de Informática das escolas, a fim de mostrar as vantagens e desvantagens por meio de situações reais, vivenciadas pelos autores, levando o leitor a refletir sobre a possível aplicação dessas atividades em suas aulas.

Na leitura dos trabalhos constatamos que embora com objetivos distintos, quase todas as publicações desta edição possuem uma estrutura semelhante, na qual após apresentação de seu referencial teórico, apresentam algum tipo de tecnologia digital que pode ser utilizada nas aulas de Matemática, notando a preocupação dos autores em realizar um trabalho que pudesse ser reproduzido por outros profissionais, pela apresentação detalhada das etapas de pesquisa.

No entanto, alguns trabalhos fogem a essa ideia, como o de Andrade e Nacarato (2004) que traz uma revisão de literatura sobre quais tendências se faziam presentes no ensino de Geometria naquele período. Para isso, os pesquisadores optaram por analisar os Anais das sete primeiras edições do ENEM, a fim de identificar

quais *software* e como eram utilizados, e quais os principais conteúdos abordados para o ensino de Geometria. Esse trabalho mostrou que já havia uma percepção dos pesquisadores sobre a presença de *software* educacionais no evento.

Além disso, a partir desta edição, os trabalhos passaram a apresentar as palavras-chave em todas as publicações, o que nos permitiu analisar os termos mais utilizados pelos autores. Ao analisar as palavras-chave das produções, conforme apresentado na Figura 15, pode-se notar que os principais conteúdos escolhidos foram: funções, simetria, números complexos e geometria. No entanto, o conteúdo de maior incidência foi Geometria. Isso se dá, principalmente, pelo fato de a exposição visual ser melhor explorada nesse conteúdo, permitindo um trabalho mais dinâmico e interativo com o alunado.

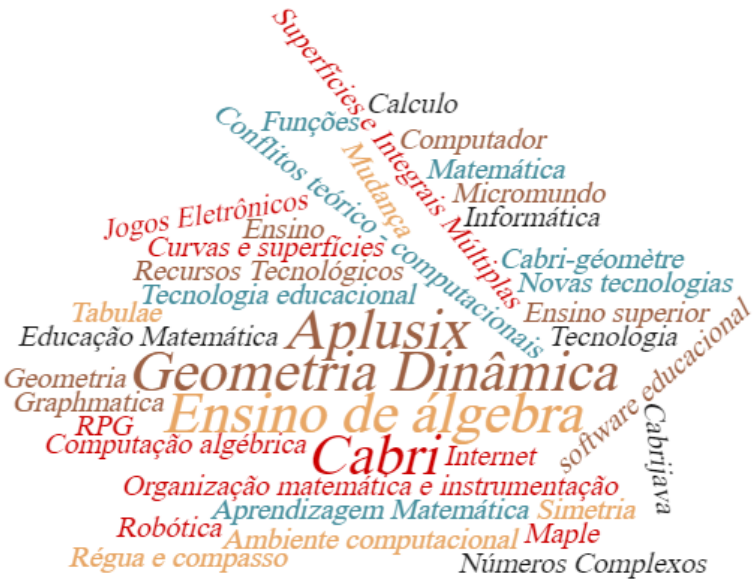


Figura 15: Nuvem de palavras-chave dos trabalhos sobre TDIC no 8º ENEM
Fonte: Imagem criada com o *software* Wordclouds (2020).

Ao observar as palavras-chave apresentadas nas publicações desta edição, notou-se que a maior parte delas remetiam a algum tipo de tecnologia digital ou *software* e à realidade das discussões, que visavam apresentar diferentes recursos aos leitores, para que vissem as possibilidades de utilização pedagógicas das TDIC e se inspirassem a fazer uso em suas salas. Podemos observar nas Tabelas 11 e 12, a lista de conteúdos matemáticos e *software* utilizados pelos autores dessa edição, que corrobora com os dados apresentados nas palavras-chave.

Tabela 11: Conteúdos Matemáticos das publicações sobre TDIC da 8ª Edição do ENEM

Conteúdo Matemático	Quantidade de Trabalhos que versam sobre o tema
Álgebra	3
Função	4
Geometria	11

Fonte: O Autor (2020).

Tabela 12: *Software* utilizados nas publicações sobre TDIC na 8ª Edição do ENEM

Recursos Tecnológicos	Quantidade de Trabalhos que versam sobre o tema
Aplusix	2
Baghera	1
Cabri-Géomètre	5
Cabrijava	1
Graf Equation	1
Graphmatica	2
Maker	1
Maple	2
Mindstorm	1
Tabulae	2
Winplot	2
Wingeom	1

Fonte: O Autor (2020).

A partir dos dados apresentados nas Tabelas 11 e 12, podemos verificar a forte utilização das tecnologias digitais para o ensino de Geometria, principalmente com o uso de *software* que contribuem para a visualização de sólidos e demais conteúdos, como o Cabri-Géomètre, Maple e o Winplot, por exemplo. Outro fato interessante a se observar é que o estudo de Funções, com a utilização dos *software* Graf Equation, Graphmatica e Graphmática se deu a partir da análise de seus gráficos, ou seja, também como aporte visual.

Ademais, nota-se nesta edição, a utilização de novos programas, se comparado às edições anteriores, o que nos permite compreender que a comunidade científica continuava contribuindo para o desenvolvimento de tecnologias digitais para o ensino de Matemática, e que professores e pesquisadores estavam adaptando e integrando tais recursos em suas aulas, permitindo ao aluno novas formas de estudar os conteúdos matemáticos, que podem lhe proporcionar experiências e conhecimentos que não aconteceriam utilizando somente quadro e giz.

Assim como nas edições anteriores, foi possível identificar os estados e instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC, conforme podemos observar nas Figuras 16 e 17, respectivamente.

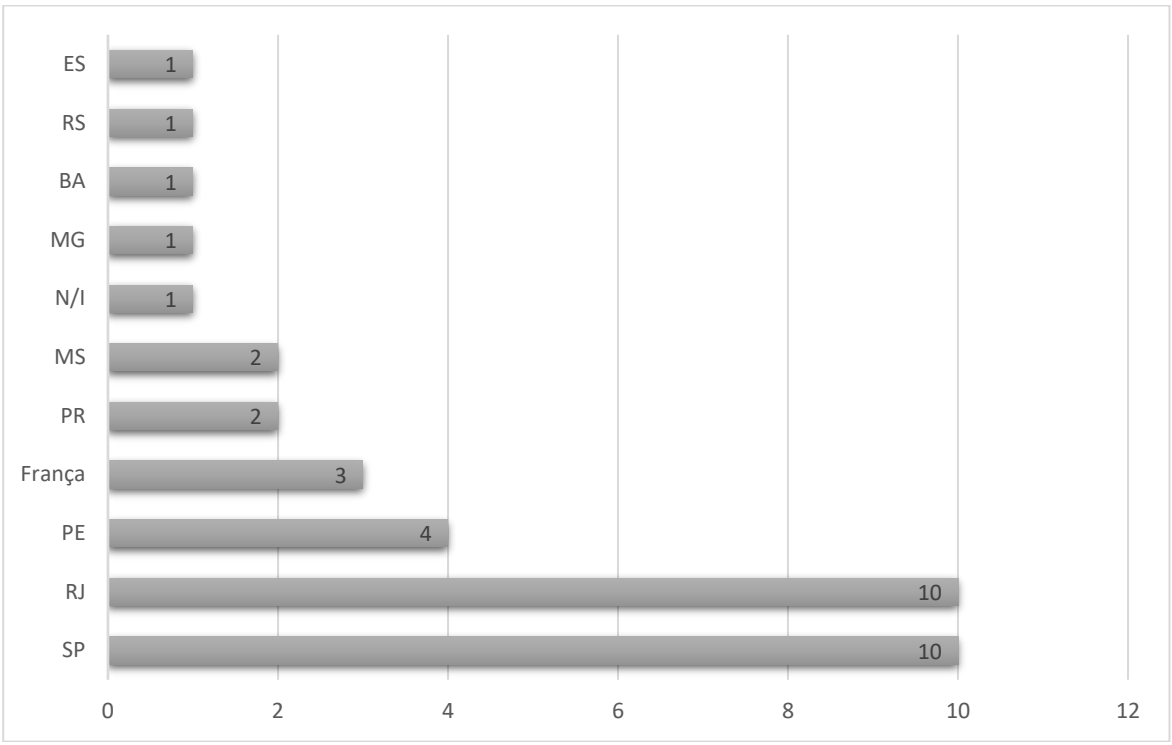


Figura 16: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 8ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

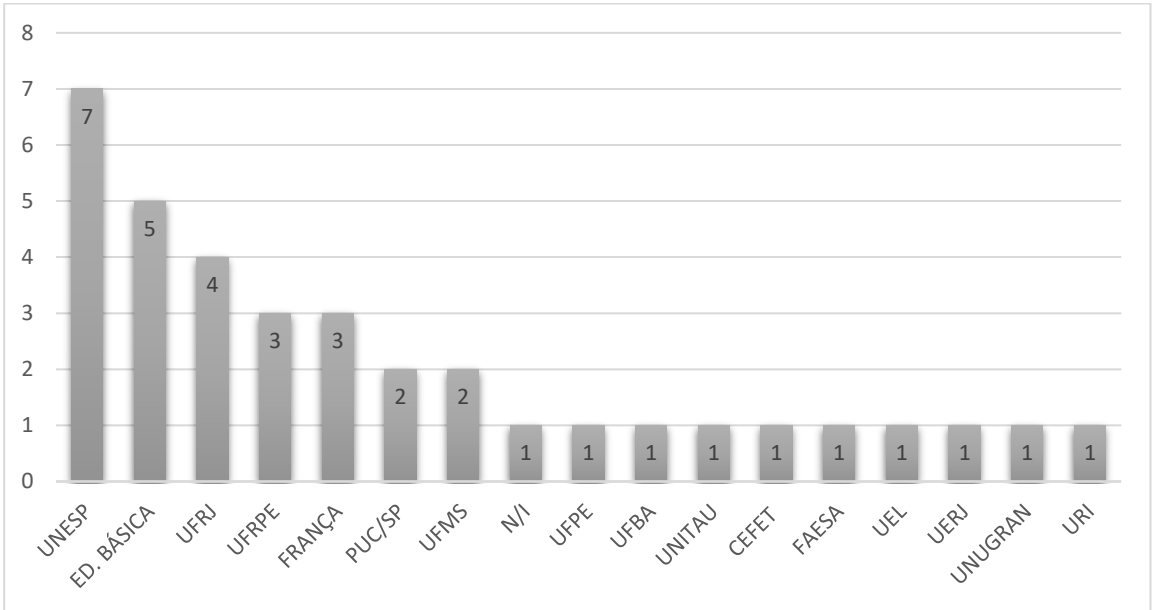


Figura 17: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 8ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Ao analisar as informações apresentadas nas Figuras 16 e 17, podemos observar que embora tenham sido publicadas apenas 23 trabalhos nesta edição,

tivemos a participação de 36 autores, o que mostra uma crescente colaboração entre pesquisadores e professores dos diferentes níveis de ensino. A participação de docentes da Educação Básica nos permite compreender que as tecnologias digitais continuavam chegando às escolas, e que os docentes estavam, a cada edição, buscando compreender e articular metodologias para inserir tais recursos em suas aulas, buscando no ENEM tanto conhecimento quanto socializar suas experiências e inspirar outros colegas de profissão. Além disso, pela coautoria de autores atuantes na França, compreendemos como o evento foi se tornando cada vez maior, contribuindo, consequentemente, para a disseminação de trabalhos sobre TDIC.

.

3.10 Nona Edição (2007)

Na nona edição, que ocorreu em 2007 na cidade de Belo Horizonte/MG, foram publicados 88 trabalhos acerca das TDIC, divididos em 30 comunicações científicas, 21 relatos de experiência, 1 palestra, 7 pôsteres, 28 minicursos e 1 mesa-redonda. Percebeu-se nessa edição a forte preocupação dos pesquisadores com a capacitação docente para o uso das TDIC, na qual apontam a necessidade de inclusão de disciplinas na formação inicial que permitam a preparação e capacitação desses novos professores para trabalhar pedagogicamente com as tecnologias digitais, além de cursos de formação continuada para constante aprimoramento dos professores. Com esses trabalhos, voltados à formação inicial e continuada, os pesquisadores apresentaram lacunas no processo de formação docente, que deveriam fornecer subsídios para uma melhor preparação do professor.

Nota-se também, nesta edição, um crescente uso das tecnologias digitais na EaD, seja como ambiente *online* de ensino mais amplo, ou como recurso pedagógico para o estudo de conteúdos específicos, como da Geometria, apresentando vantagens proporcionadas por esses ambientes virtuais, como o acesso de pessoas distantes ao mesmo material de ensino. Ainda, alguns autores, como Dullius e Quartieri (2007), Almeida, Machado e Guerra (2007) e Gonçalves (2007) discutem sobre as diferentes visões que o ambiente escolar (professores, diretores e equipe pedagógica) tem sobre as TDIC, desde o aluno, passando pelo professor até a coordenação escolar, as quais, segundo alguns pesquisadores, nem sempre contribuem para a utilização de recursos tecnológicos nas escolas.

Outro ponto a se ressaltar nessa edição é o fato de as publicações que remetem às formas de utilização das TDIC, elaboração e implementação de atividades tiveram menor número de publicações, fato que vem se evidenciando desde a sexta edição, e concentraram-se, quase que totalmente, em relatos de experiência. Os autores passaram a pesquisar maneiras de incentivar a integração dessas tecnologias no ensino de Matemática, não apenas apresentando o que fizeram, mas enfatizando os benefícios e dificuldades existentes na integração dessas ferramentas nas aulas de Matemática, independentemente do nível de ensino, buscando comprovar que tais ferramentas podem contribuir para a melhora da compreensão do alunado. Ou seja, o foco dos trabalhos deixou de ser o conteúdo, e passou a ser a metodologia de ensino e as relações daí recorrentes.

Chamaremos isso, respaldados na Teoria Fleckiana, de novo ciclo de teorização, na qual os pesquisadores mudaram seus focos de pesquisa, o que nos permite inferir o início de um novo ciclo de pesquisas acerca do uso das TDIC, porém, agora com outros pesquisadores e professores que dispõem de um acervo de materiais teóricos, além de novos recursos tecnológicos, podendo embasar-se na experiência já relatada de pesquisadores pioneiros, e se adaptar mais facilmente às tecnologias digitais. Essas inferências podem ser constatadas também ao observar a Figura 18, dos termos utilizados pelos pesquisadores nas palavras-chave.

Figura 18: Nuvem de palavras-chave dos artigos sobre TDIC no 9º ENEM
Fonte: Imagem criada com o *software* Wordclouds (2020).

Observando a Figura 18, nota-se que os principais pontos abordados se relacionam ao ensino e aprendizagem, diretamente ligados à formação de professores, nos quais são sugeridos cursos de formação continuada para que os professores sejam constantemente preparados para uso pedagógico das TDIC em sala de aula. Ressalta-se também que no mesmo ano de realização da nona edição do ENEM, o ProInfo Integrado voltou a ser implementado nas escolas, o que mostra que o Governo Federal estava ciente da necessidade de capacitação dos docentes, bem como de inserção das TDIC nas escolas públicas da Educação Básica. Desse modo, pode-se considerar que tanto o Governo Federal quanto a comunidade acadêmica da época agiram para a inserção e desenvolvimento das TDIC nas escolas e, pelo nosso viés de análise, no ensino de Matemática.

Identificamos também os estados com maior participação no ENEM, conforme Figura 19, na qual percebe-se um aumento na distribuição geográfica dos participantes dessa edição do evento, sendo constatada a participação de autores de 15 diferentes estados brasileiros, além de autores de outros países. Além disso,

podemos observar também que, apesar de terem sido publicados 88 trabalhos sobre as TDIC, tivemos a presença de 165 autores, um número bem expressivo e maior que a quantidade de autores da edição anterior (43) sobre a temática.

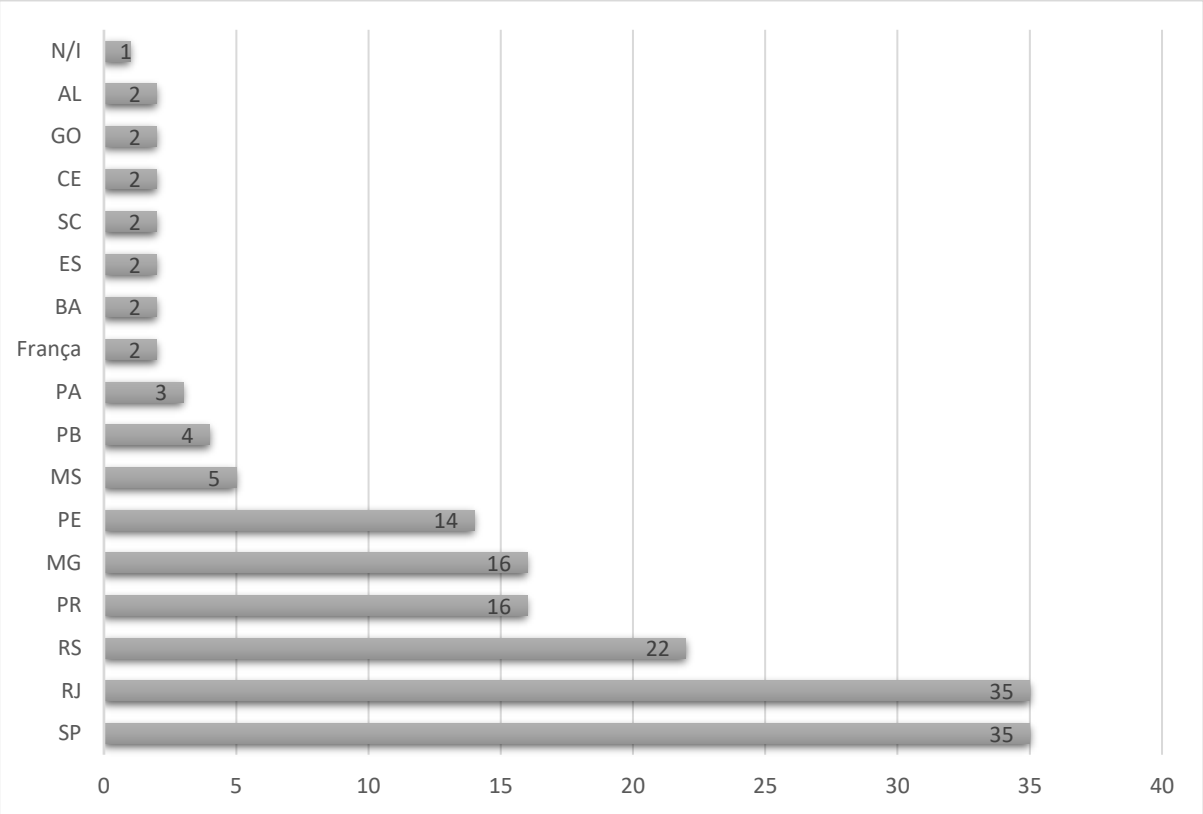


Figura 19: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 9ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Ademais, observa-se novamente a grande quantidade de professores e pesquisadores das regiões Sudeste do país, com destaque para os estados de São Paulo e do Rio de Janeiro, que novamente são os com maior quantidade de participações. Esse constante crescimento de produções paulistas e cariocas sobre TDIC pode ser compreendida por sua tradição na área, além de serem estados com grande número de instituições de ensino superior, o que consequentemente congrega maior número de docentes e discentes. Na Figura 20, podemos observar as instituições nas quais os autores dessa edição estavam vinculados, o que contribuiu com a compreensão da distribuição geográfica das publicações nacionais naquele período.

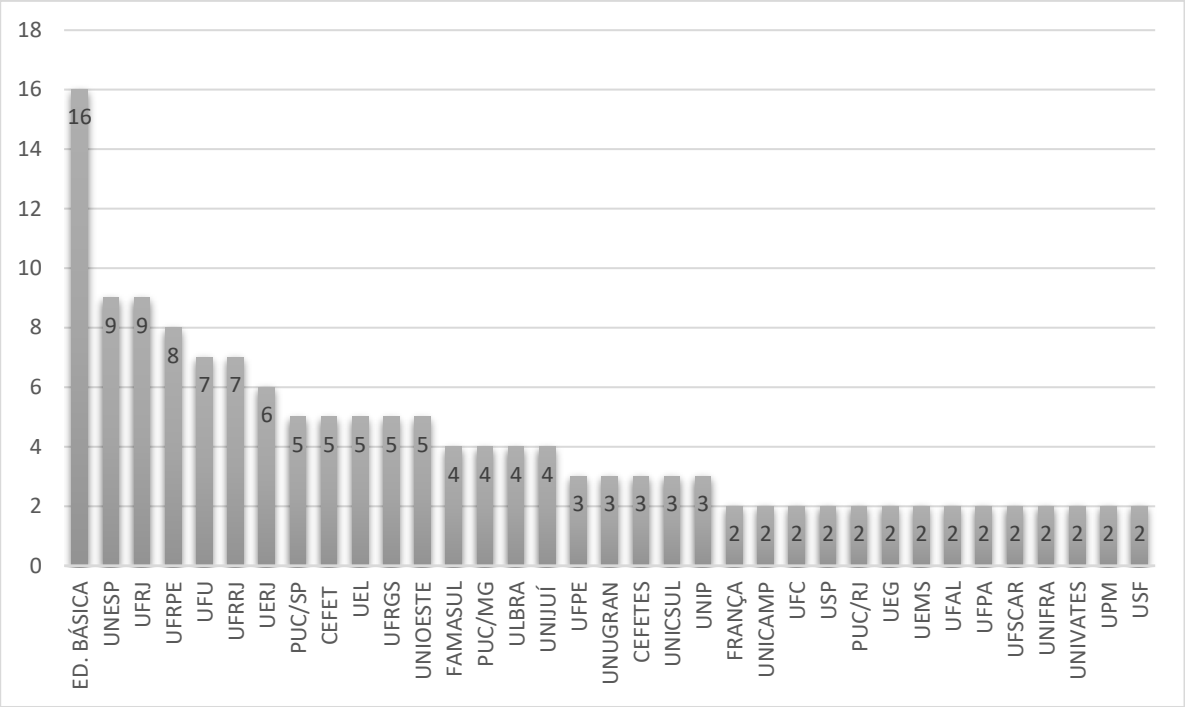


Figura 20: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 9ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Observando a Figura 20 pode-se notar uma grande participação de professores da Educação Básica nesta 9ª edição do ENEM, o que demonstra que as criações e inovações científicas estão chegando às escolas e sendo integradas às práticas docentes. Nesse sentido, podemos constatar que o círculo exotérico dos professores em relação às pesquisas, acaba se apropriando de resultados de pesquisa da comunidade, e retornam ao evento apresentando suas experiências com essas tecnologias. No entanto, essa apropriação, conforme constatado nas publicações analisadas, ocorre com uma demora (*delay*[12]) bastante acentuada. Por exemplo, enquanto os pesquisadores, que constituem o círculo esotérico, estavam teorizando sobre ciberespaço, os professores ainda estavam preocupados em aprender técnicas para usar o GeoGebra para o ensino de conteúdos básicos de Geometria. Desse modo, notamos que embora existisse essa circulação de conhecimento entre os diferentes círculos, ela ainda era bastante lenta.

[12] Adotamos o termo *delay* ao invés de atraso em português, utilizando seu sentido na música, na qual representa um retardo que produz uma ambiência no presente, ou seja, produzindo um atraso que continua ecoando, assim como ocorre na apropriação dos conceitos no círculo exotérico.

Ressalta-se, ainda, a grande diversidade de instituições nesta edição, na qual pudemos identificar 54 instituições brasileiras de ensino[13], além de pesquisadores da França. Esse número contribuiu na compreensão de como o tema Tecnologias Digitais para o ensino de Matemática ganhou força no meio acadêmico, além de observar que as publicações não se restringiam a apenas um grupo ou instituição de ensino, mas que ao longo das edições, novos pesquisadores se interessaram pelo tema, que tem se tornado cada vez mais forte e permanente na educação brasileira.

3.11 Décima Edição (2010)

Na décima edição, realizada em 2010 na cidade de Salvador/BA, foram apresentados 92 trabalhos relacionados ao uso pedagógico das TDIC para o ensino de Matemática, sendo 30 CC, 2 MR, 3 PA, 25 PO e 32 RE. Em concordância com as publicações nas últimas edições do ENEM, nessa edição observou-se também a preocupação em proporcionar capacitação para o uso das TDIC para os docentes, não se preocupando com tanta ênfase na criação ou aplicação de *software* específicos.

De modo a classificar as publicações, os Anais dessa edição foram divididos em eixos temáticos, sendo as relacionadas ao uso das TDIC inseridos nos eixos: (i) *Educação a Distância* e (ii) *Recursos e Processos Tecnológicos.* Nos trabalhos publicados no primeiro, observamos a predominância de trabalhos que apresentam benefícios, principalmente, na utilização de Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEA), bem como algumas dificuldades oriundas do processo de formação inicial *online.*

Dentre os artigos nesse tema de pesquisa, 12 apresentaram discussões referentes à formação inicial e/ou continuada de professores de Matemática, abordando aspectos positivos da formação a distância com o uso de AVEA e empecilhos ligados às dificuldades de aprendizagem que podem ocorrer nesses ambientes por parte de alunos que necessitam de maior interação com professor e

[13] Devido à quantidade de instituições identificadas, não foi possível a apresentação de todas no gráfico da Figura 19. Portanto, uma lista completa, em ordem alfabética, é apresentada na Subseção 3.15, para que se possa localizar com maior facilidade a frequência de participação de todas as instituições.

demais colegas de classe. Além disso, foram publicados trabalhos em que os pesquisadores utilizavam AVEA, como auxílio em aulas presenciais, citado por Magedanz (2010) como um recurso que pode estender o ambiente de estudos dos alunos, a depender da forma como for utilizada, mostrando indícios de como incorporar a EaD na Educação Matemática.

No eixo temático Recursos e Processos Tecnológicos a diversidade de trabalhos foi maior se comparada aos trabalhos publicados no primeiro eixo. Desse modo, constatamos distintos focos de pesquisa, desde trabalhos puramente bibliográficos que visaram investigar dissertações e teses a respeito do uso das TDIC, a trabalhos que versavam sobre desenvolvimento de ambientes computacionais de apoio ao aluno, aplicação de atividades com alunos do Ensino Fundamental e Médio, dentre outros. Ainda, alguns trabalhos ressaltaram a necessidade de capacitação aos docentes para que pudessem integrar as TDIC às suas aulas, sanar suas dificuldades quanto à utilização dessas tecnologias por falta de conhecimento, bem como dificuldades geradas no alunado devido ao despreparo do docente, temas em discussão desde as últimas edições.

Ademais, a leitura e fichamento das publicações nos permitiram identificar alguns dados quantitativos que contribuíram para a compreensão do cenário da pesquisa sobre TDIC em Educação Matemática. Inicialmente, apresentamos na Figura 21 uma nuvem de palavras criada a partir das palavras-chave utilizadas pelos autores desta edição.

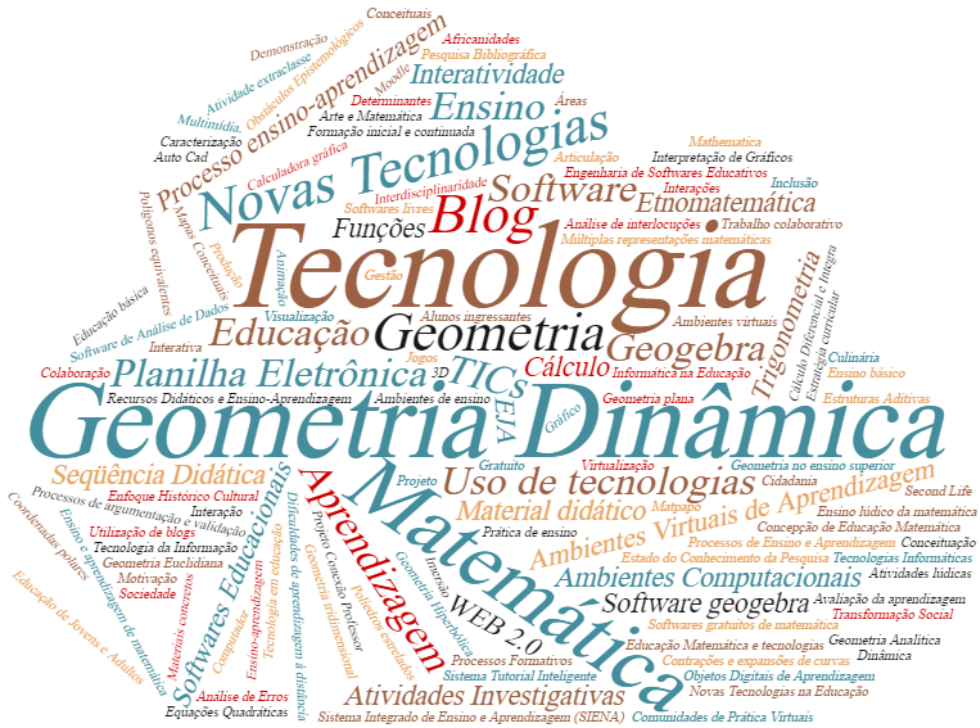


Figura 21: Nuvem de palavras-chave dos artigos sobre TDIC no 10º ENEM
Fonte: Imagem criada com o *software* Wordclouds (2020).

Pelas palavras-chave podemos inferir que, assim como vem ocorrendo desde as primeiras edições, os autores buscaram por meio da utilização de *software* de geometria dinâmica um apoio visual no desenvolvimento de atividades e compreensão de conceitos por parte dos alunos. Na Tabela 13, podemos ver os principais *software* citados pelos autores.

Tabela 13: *Software* utilizados nas publicações sobre TDIC na 10ª Edição do ENEM

Recursos Tecnológicos	Quantidade de Trabalhos que versam sobre o tema
Ava	5
Blog	5
Calculadora Gráfica	3
GeoGebra	17
Graphequation	2
Logo	2
Planilha Eletrônica	5
Régua e Compasso	2
Rived	2
Second Life	2
Winplot	5

Fonte: O Autor (2020).

Conforme podemos observar na Tabela 13, os *software* que proporcionam ao usuário maior dinamismo e riqueza de recursos visuais, como o GeoGebra e o Winplot, são os de maior utilização. Além disso, notamos que os autores deixaram de utilizar o *software* de geometria dinâmica Cabri-Géomètre e passaram a utilizar o GeoGebra, que possui uma interface[14] mais simples e intuitiva, o que nos mostrou uma mudança no estilo de pensamento da comunidade de pesquisadores em relação a interface dos *software,* em que deixaram de lado certas preferências em busca de atender às necessidade do coletivo, que exigiam recursos com interfaces mais intuitivas.

Além de descobrir quais os *software* mais utilizados nessa edição, fomos capazes de identificar os estados das quais os autores que publicaram sobre TDIC, vieram, conforme apresentado na Figura 22.

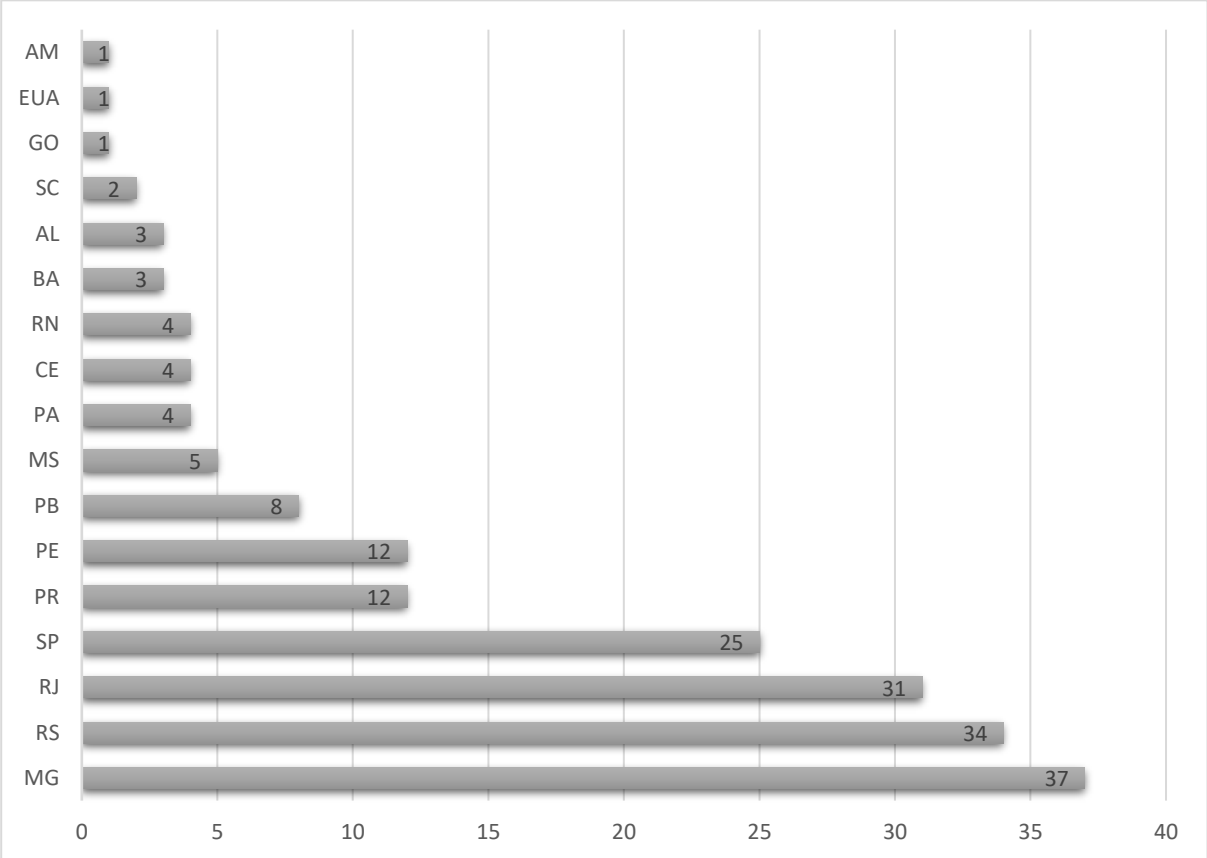


Figura 22: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 10ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

[14] Ao se utilizar o termo interface considera-se todos os recursos extras disponíveis na ferramenta GeoGebra que não estão disponíveis em outros *software,* além da facilidade na utilização dos recursos e possibilidade de realização de diferentes atividades, como: estudo de funções, atividades prontas para utilização, estudo de figuras em três dimensões, dentre diversos novos recursos disponibilizados nesse aplicativo.

Como pode-se observar na Figura 22, tivemos a participação de autores de 16 diferentes estados brasileiros, um a mais que na edição anterior. Isso nos permite observar que o estudo sobre TDIC para o ensino de Matemática está recebendo, a cada edição, novos adeptos, que buscam identificar vantagens, dificuldades, formas de utilização, dentre outros assuntos relacionados. Além disso, podemos observar que embora tenham sido publicados 92 trabalhos, o número de autores nesta edição foi de 182. Esse número se justifica pela grande quantidade de trabalhos em coautorias, muitos deles com 2, 3, ou 4 autores. A publicação em conjunto, permite que maiores discussões sejam realizadas, uma vez que há diferentes pontos de vista a respeito de uma mesma informação, tornando as discussões mais ricas.

Além disso, tivemos também a participação de um pesquisador norte americano em parceria com pesquisadores brasileiros, o que demonstrou a abrangência tanto do ENEM quanto do tema em discussão. Ainda, ao analisar as instituições as quais esses autores estavam vinculados no período de sua participação no evento, notou-se novamente a participação de professores da Educação Básica, como pode-se observar na Figura 23.

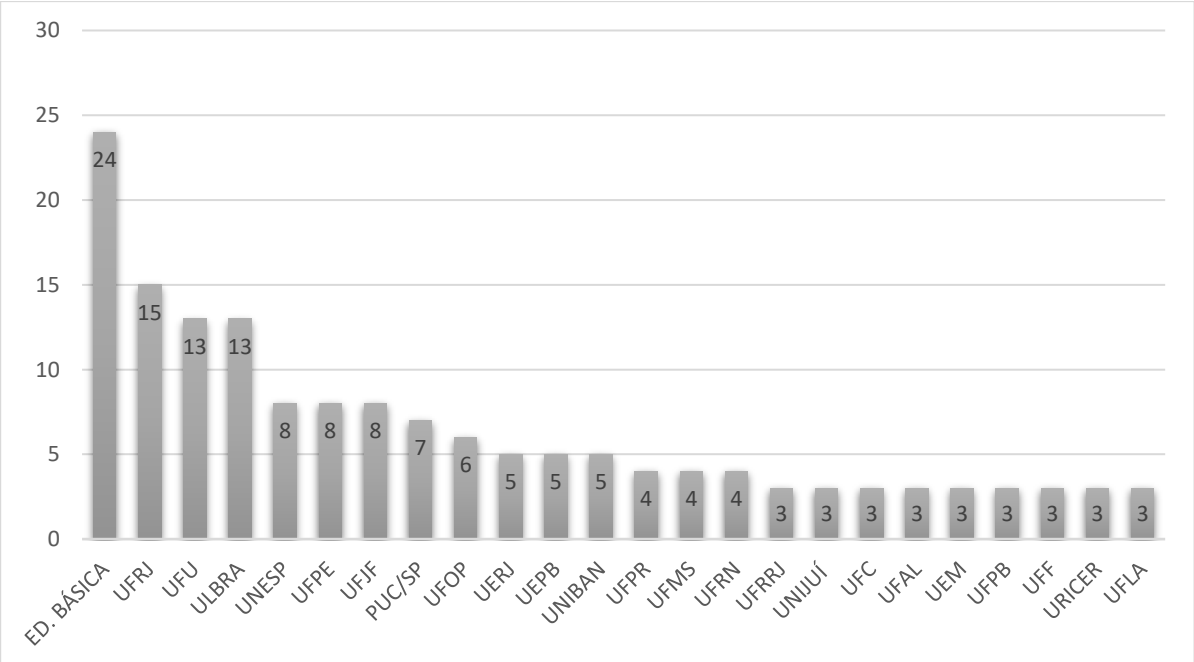


Figura 23: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 10ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Esse aumento no número de professores da Educação Básica, que pode ser notado comparando a participação nas últimas edições do evento, nos indica que as

tecnologias digitais estão, a cada edição do evento, ganhando mais espaço nas escolas do Ensino Fundamental e Médio, o que contribuiu para a circulação do conhecimento produzido por pesquisadores da área, e para que relatos de experiências e socialização de práticas tenham sido constantes no ENEM.

Na Figura 23 apresentamos apenas as instituições que tiveram mais de 3 autores participando do evento, pois houve um total de 46 diferentes instituições nessa edição, sendo a lista completa disponibilizada na Subseção 3.15. Desse modo, notamos um aumento não somente na quantidade de autores de diferentes estados brasileiros que investigavam sobre as TDIC, mas também notamos que pesquisadores de diferentes instituições de um mesmo estado viam nas tecnologias digitais possibilidades de transformar o ensino de Matemática.

3.12 Décima Primeira Edição (2013)

No ano de 2013 é realizada a décima primeira edição do ENEM na cidade de Curitiba/PR, que contou com 86 trabalhos publicados referentes ao uso das TDIC, divididos entre 34 CC, 35 RE, 15 PO, 1 PA e 1 MR. Novamente, percebeu-se a preocupação dos pesquisadores em realizar trabalhos que vão além de formas de utilização de tais tecnologias, o que vai ao encontro das publicações apresentadas nas últimas edições.

Os autores, de modo geral, apresentaram resultados de trabalhos que fortalecem as vantagens trazidas pelo uso das TDIC ao ensino de Matemática, dando menor ênfase às dificuldades em sua utilização. Nesse sentido, constatamos trabalhos em que os pesquisadores fizeram uso de conceitos da História da Matemática e de tecnologias digitais para ressignificar o ensino dos alunos, bem como trabalhos bibliográficos que investigaram como ocorre o uso das TDIC para o ensino de determinados conteúdos (como os de Cálculo Diferencial e Integral e Geometria), além de trabalhos, que assim como em edições anteriores, se preocuparam com a formação inicial e continuada dos docentes.

Podemos perceber que entre a décima e a décima primeira edições, os pesquisadores mantiveram-se na mesma ideia principal, ou seja, continuaram a apresentar trabalhos que além de relatar experiências em sala de aula ou com a

utilização de determinadas ferramentas, se preocuparam com aspectos relacionados à inserção dessas ferramentas nas escolas, com a capacitação docente para utilização desses recursos e diferentes abordagens pedagógicas em diferentes *software*, todos com o propósito de apresentar as vantagens proporcionalizadas pelo uso pedagógico para o ensino de Matemática.

Por meio da leitura das publicações e da análise das palavras-chave, pode-se observar que ainda há uma grande incidência do uso das TDIC para o ensino de Geometria com o uso do *software* GeoGebra, como se observa na Figura 24.

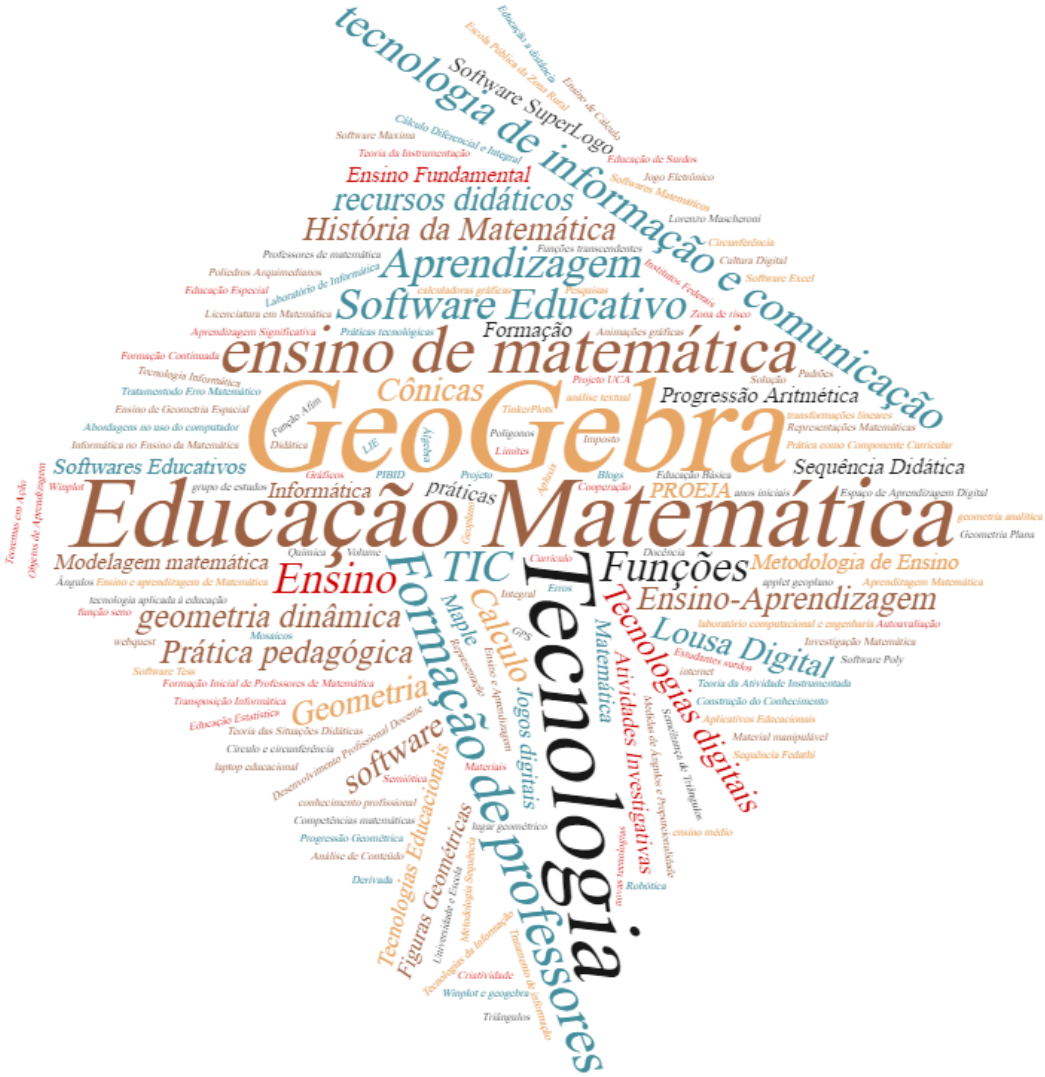


Figura 24: Nuvem de palavras-chave dos trabalhos em TDIC no 11º ENEM
Fonte: Imagem criada com o *software* Wordclouds (2020).

Além das palavras-chave utilizadas nas publicações, fomos capazes de identificar os estados dos quais os autores que publicaram sobre TDIC nesta edição

vieram, o que nos permite identificar se a temática TDIC no ensino de Matemática era um assunto em discussão em todo o país ou apenas em regiões específicas.

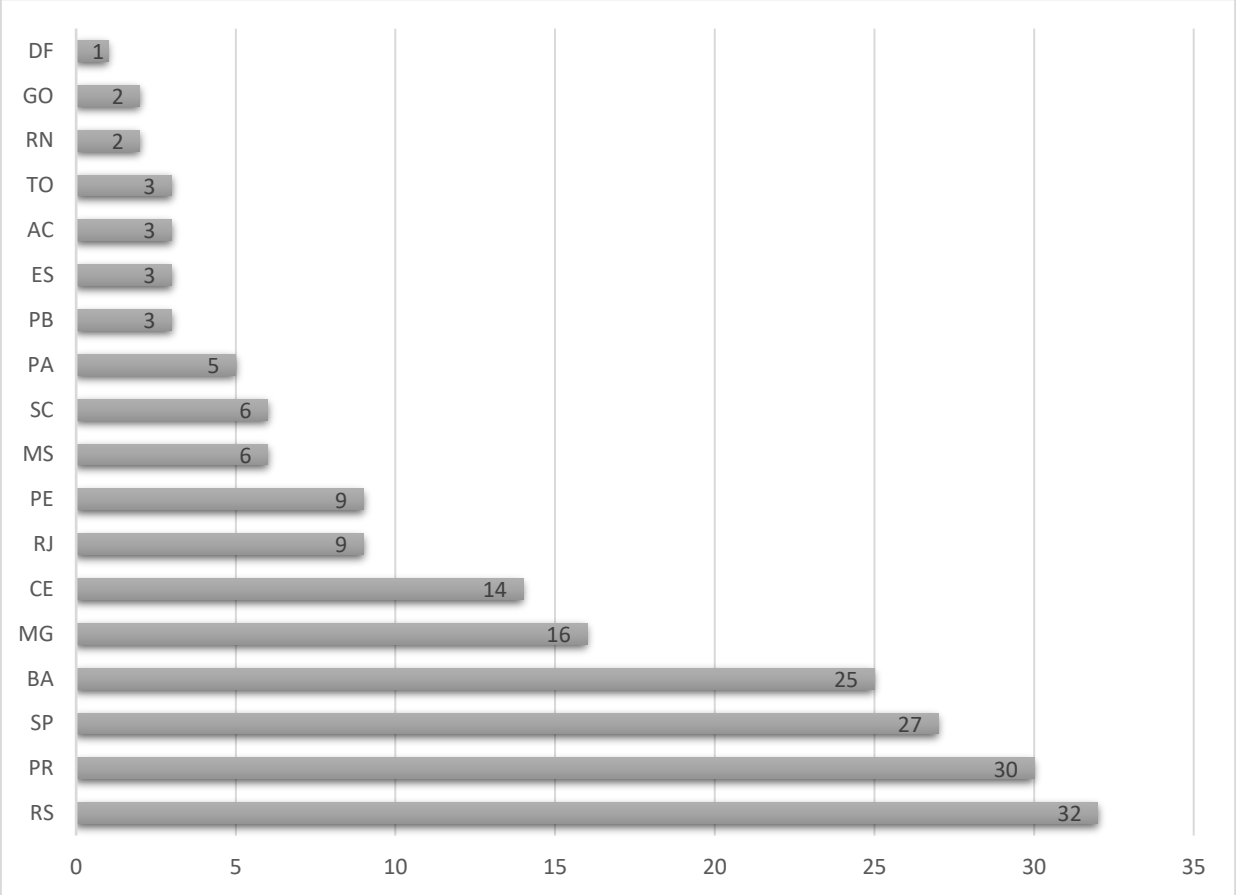


Figura 25: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 11ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Como podemos observar na Figura 25, tivemos um total de 17 diferentes estados e o Distrito Federal participando dessa edição do ENEM com publicação de trabalhos sobre as TDIC no ensino de Matemática. Novamente, notamos um aumento na quantidade de estados, se comparado às edições anteriores, o que mostra que o tema estava em discussão em todo o país. Além disso, podemos observar, desde a décima edição, que o estado de São Paulo deixou de ser o estado com maior quantidade de autores. No entanto, temos informações que justifiquem essa diminuição na quantidade de autores paulistas.

Ao analisar os estados de origem dos autores dessa edição, pudemos observar também que, embora tenham sido publicados apenas 86 trabalhos sobre TDIC, identificamos um total de 196 autores, demonstrando que assim como nas edições

anteriores, a pesquisa em colaboração se fez bastante presente, entre diferentes instituições e diferentes estados.

Além disso, ao analisar as instituições com as quais os autores possuíam vínculo no período de publicação de seu trabalho, podemos observar um crescimento na quantidade de professores da Educação Básica, como mostra a Figura 26.

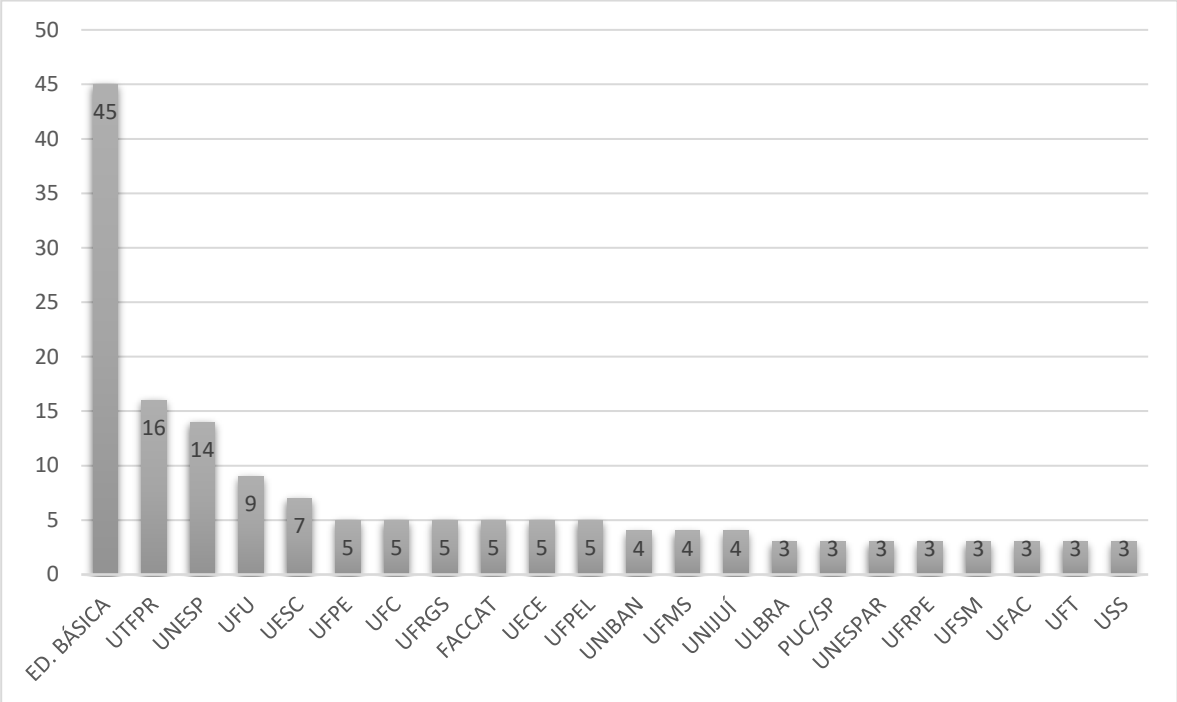


Figura 26: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 11ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Como pode-se observar, nesta 11ª edição, foi constatada a participação de 45 professores da Educação Básica, o que representa 22,96% dos autores. Se comparado às edições anteriores, o número de professores do Ensino Fundamental aumentou consideravelmente, sendo essa a edição com maior número de professores da Educação Básica, até o momento. Além disso, nessa edição foram identificadas 47 instituições de ensino superior, no entanto, a fim de melhor visualizar os dados da Figura 26, apresentamos apenas as instituições com mais de 3 autores, sendo a lista completa disponibilizada na Subseção 3.15.

Essas informações, extraídas das publicações e fichadas em planilha eletrônica, nos permitem constatar que a construção do conhecimento científico acerca das TDIC para o ensino de Matemática se dá conforme defendido pela Teoria

Fleckiana, visto que o conhecimento (criação de *software* e programas digitais) foi produzido por pesquisadores e especialistas da área, e tais conhecimentos foram ressignificados e assimilados para a realidade dos professores que fazem uso desses recursos. Esse ciclo intra e inter-coletivo de produção de conhecimento é algo que vem sendo realizado desde a primeira edição do evento, não sendo possível sua constatação imediata nas primeiras edições, mas à medida que fomos analisando as edições, notou-se com maior força essa circulação do conhecimento.

3.13 Décima Segunda Edição (2016)

A décima segunda edição do ENEM foi realizada em 2016 na cidade de São Paulo/SP. Conforme pôde-se perceber nas últimas edições do evento, o foco dos pesquisadores desde a sexta edição foi se modificando, e a partir da décima edição a frequência de trabalhos que visavam somente apresentar formas de utilização das TDIC diminuiu, abrindo espaço para trabalhos relacionados à integração das tecnologias digitais nas escolas. Essa preocupação é notada com maior força na décima segunda edição do evento, na qual um total de 22 artigos, dentre os 105 publicados (sendo 46 CC, 24 RE, 29 MC, 5 PA e 1 MR) sobre o tema ora discutido buscaram investigar formas de integrar tecnologias digitais nos currículos das escolas, conhecimentos básicos uso desses recursos em sala de aula pelos professores, e até mesmo se faziam essa utilização, como no trabalho de Gomes (2016) que investigou se a formação inicial do professor que leciona Matemática tem dado suporte para que este trabalhe com essas tecnologias em sala de aula, bem como verificar se esses docentes se sentiam seguros para utilizar tais ferramentas.

Nesta edição, como mencionado, 22 trabalhos versaram sobre preocupações com a formação inicial e capacitação continuada dos docentes para que os recursos tecnológicos fossem integrados às aulas, sendo um dos principais pontos ressaltados pelos pesquisadores a falta de preparação dos professores para tal tarefa. Além disso, tem-se o registro de trabalhos que realizaram levantamentos bibliográficos, outros que buscaram apresentar formas de ensinar determinados conteúdos por meio de *software* específicos, dentre vários outros temas abordados, sendo os trabalhos que se preocupavam com a formação e preparação dos docentes os de maior quantidade

nesta edição, evidenciando a necessidade de investimentos e de ofertas de capacitação para esses profissionais.

Embora diversos programas de inserção das TDIC nas escolas, como o ProInfo Integrado, visassem a inserção e capacitação dos docentes para utilização dessas ferramentas, ainda se encontrava em carência de/em tais formações. Na Figura 27, é apresentada uma nuvem de palavras referentes às palavras-chave dos trabalhos publicados nessa edição.

Figura 27: Nuvem de palavras-chave dos trabalhos em TDIC no 12º ENEM
Fonte: Imagem criada com o *software* Wordclouds (2020).

Nesta edição, assim como na anterior, o uso do *software* GeoGebra se fez muito presente, e sendo esse um *software* de geometria dinâmica, podemos inferir que, assim como nas edições anteriores, a principal forma de utilização dos autores dessa edição foi para o ensino de Geometria, e manipulação de figuras, dando maior ênfase às vantagens que a representação visual do conteúdo estudado poderia contribuir com o aprendizado do aluno. Na Tabela 14, apresentamos a lista de

software utilizados pelos autores, na qual podemos observar a grande variedade de programas que foram criados ou adaptados para o ensino de Matemática.

Tabela 14: *Software* utilizados nas publicações sobre TDIC na 12ª Edição do ENEM

Recursos Tecnológicos	Quantidade de Citações
Aplusix	2
Apprenti Géomètre	2
AVA	5
Blog	2
Cabri-Géomètre	2
Cmap Tools	2
FreeGeo	2
GeoGebra	41
Geometric Constructer	2
Jogos	7
LOGO	2
Power Point	2
Projetor Multimídia	2
Régua e Compasso	2
Scratch	2
Sketchometry	2
Sketchup	2
Vídeos	5
Webquest	2
Winplot	5

Fonte: O Autor (2020).

Na Tabela 14, apresentamos apenas 20 dos 68 diferentes recursos digitais utilizados pelos autores dessa edição. Buscamos apresentar somente os que tiveram 2 ou mais aparições em publicações. Ao constatar o estudo e/ou utilização de 68 diferentes recursos tecnológicos, podemos perceber a evolução das TDIC para o Ensino de Matemática, desde suas primeiras edições, onde quase não havia opções aos professores e pesquisadores.

Foram constatadas a presença de diversos recursos que não foram criados para o uso pedagógico, como o Facebook, citado em um trabalho como ambiente de discussão, que funcionou como um AVEA. Além de Blogs, nos quais os autores desafiaram alunos a publicar trabalhos e realizar discussões, tornando a interação entre alunos e entre professor e alunos mais dinâmica fora das salas de aula. Observamos que os *software* de geometria dinâmica foram, novamente, os que se destacaram, não pela inovação em sua utilização, mas pela quantidade de autores

que os utilizaram em seus trabalhos, seja como aporte visual para o estudo de Geometria Plana e Espacial, como para o estudo de Funções com a projeção de gráficos.

Ainda, foram identificadas a utilização de 141 *software*[15] nos 105 trabalhos publicados nessa edição. Essa diferença se dá pela utilização de mais de um recurso no mesmo trabalho, onde os autores buscavam apresentar diferentes plataformas, jogos ou sites que pudessem ser utilizados pelos docentes. Ademais, com a realização do fichamento das informações contidas nas publicações, pudemos identificar ainda os estados brasileiros que tiveram publicações, bem como as instituições que se fizeram presentes, conforme pode ser observado nas Figuras 28 e 29, respectivamente.

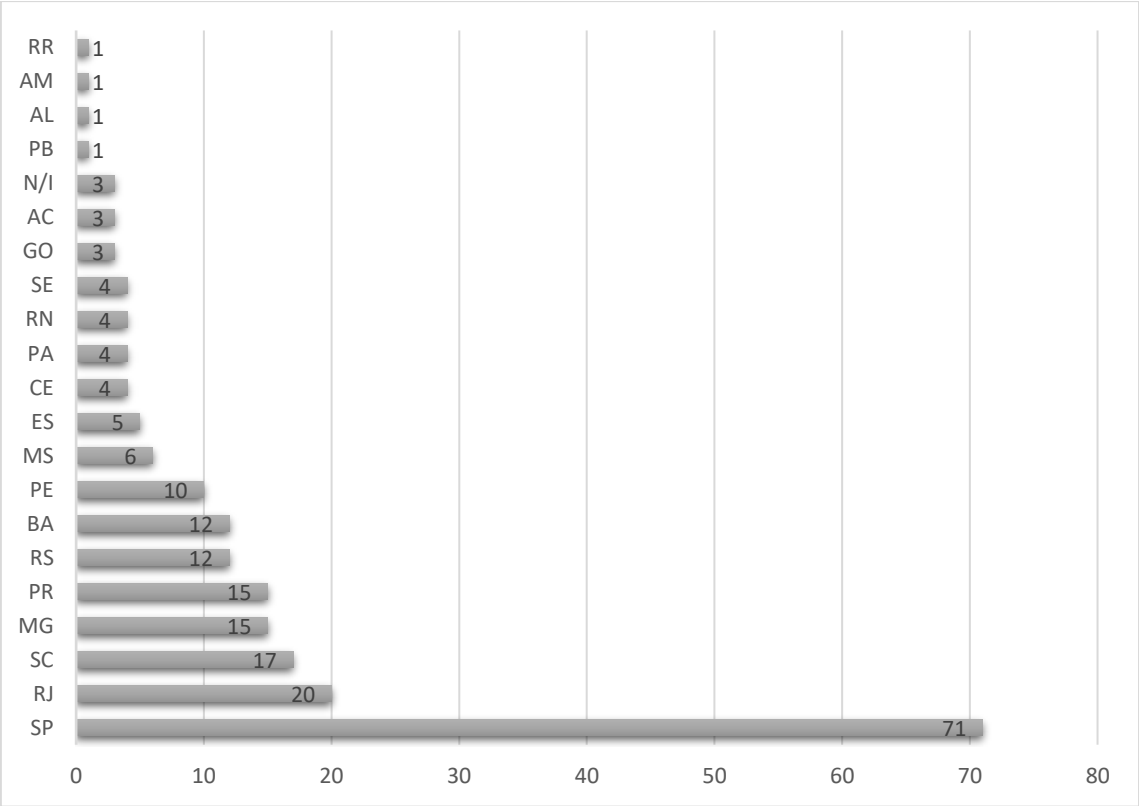


Figura 28: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 12ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

[15] Essa quantidade (141) refere-se à quantidade de aparições de *software*, jogos ou outros recursos tecnológicos identificados nos trabalhos, sendo que foram identificados 68 diferentes recursos.

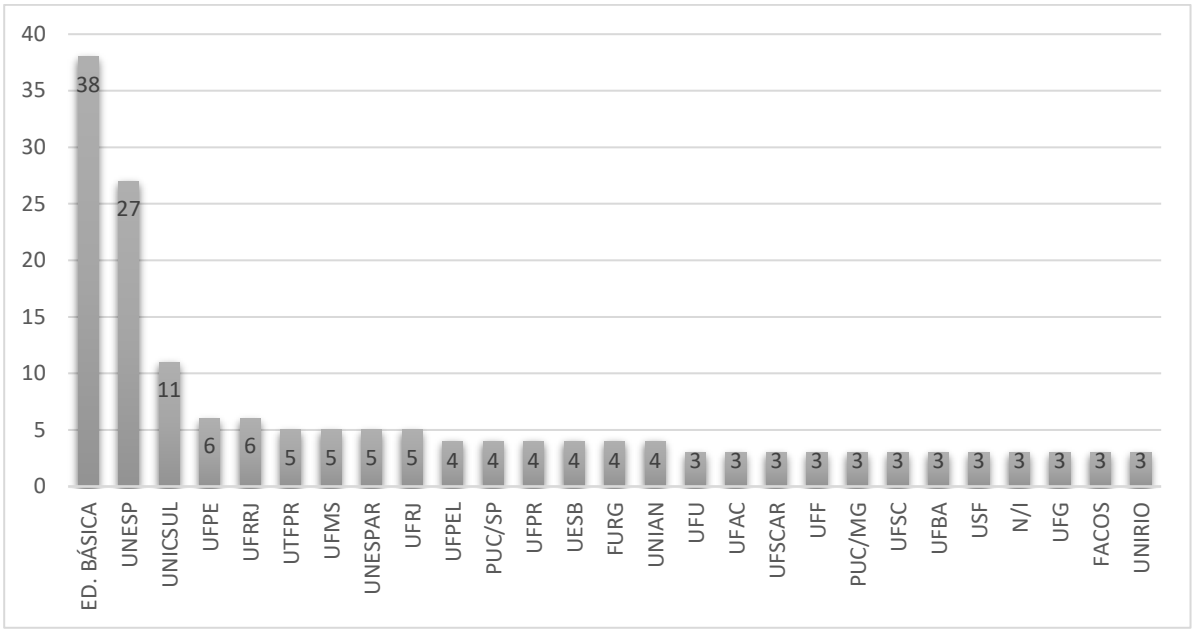


Figura 29: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 12ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Ao observar os dados apresentados na Figura 28, podemos notar a participação de autores de 20 diferentes estados brasileiros, sendo até o momento, a edição com maior dispersão geográfica entre os autores, o que permite que compreendamos a crescente importância que as tecnologias digitais vêm ganhando para o ensino de Matemática. Além disso, por ter ocorrido no estado de São Paulo, era de se esperar muitos autores deste estado, como observado, com a participação de 71 autores paulistas.

Ainda, ao observar a Figura 29, percebe-se que a maior parte das instituições de ensino participantes desse evento são também do Estado de São Paulo. Nessa edição, embora tenham sido publicados apenas 105 trabalhos sobre as TDIC, foram identificadas a presença de 212 autores de 60 diferentes instituições, o que vai ao encontro do que vem sendo feito nas últimas edições, onde autores de diferentes instituições e estados trabalharam em parceria na busca de tornar as TDIC um recurso pedagógico em salas de aula de todo o país.

3.14 Décima Terceira Edição (2019)

Realizada na Cidade de Cuiabá, no estado do Mato Grosso, no ano de 2019, a décima terceira edição do ENEM contou com 221 trabalhos sobre TDIC. Diferente das edições anteriores, os Anais dessa edição não fazem distinção entre as publicações enviadas como comunicação científica, relato de experiência ou pôster, apresentando todas juntas, em uma lista de arquivos que podem ser baixados individualmente. Somente as mesas redondas e palestras aparecem separadamente, e destas, houve 2 mesas redondas e 1 palestra que abordaram as tecnologias digitais, além de 218 trabalhos[16], distribuídos entre comunicações científicas, relatos de experiência e pôster.

Nessa edição, foi possível identificar maior dispersão no foco dos pesquisadores, sendo identificados tanto trabalhos bibliográficos que buscavam, por exemplo, fazer um levantamento sobre "Literacia Digital e Pensamento Computacional nos documentos de Matemática recentes do Brasil e de Portugal" escrito por Dias (2019), no qual o autor "apresenta uma análise comparativa de currículos prescritos em reformas recentes no que concerne a utilização de tecnologias digitais (TD) na aprendizagem matemática" (p. 1) no Brasil em Portugal, além de trabalhos que buscam apresentar algum recurso digital que possa contribuir com o docente no Ensino de Matemática, como o trabalho escrito por Klaus e Boscarioli (2019) intitulado "Tecnologias Digitais como recursos de apoio para o professor de matemática de alunos surdos", no qual os autores apresentam alguns *software* que podem ser utilizados pelo docente no Ensino de Matemática para alunos surdos.

Após a leitura estratégica de todos os trabalhos, podemos perceber que esta foi a edição com maior diversidade de temas, com trabalhos que visaram apresentar as funcionalidades de algum *software*, outros que buscaram apresentar as dificuldades docentes na utilização das TDIC, outros que relataram suas experiências com o uso de tais tecnologias, dentre outras temáticas. Nesta 13ª edição, nota-se com maior força a circulação do conhecimento produzido e ressignificado por diferentes

[16] Embora com a leitura de alguns trabalhos fosse possível identificar qual o tipo de publicação, optamos por não realizar a separação, visto que não seria possível fazer o mesmo com todas as publicações, o que poderia gerar informações incorretas em nossas análises.

sujeitos, onde cada professor e/ou pesquisador utilizou os recursos disponíveis de sua maneira, proporcionando ao aluno novas experiências e dando um novo uso às ferramentas tecnológicas que sequer foram pensadas para o uso pedagógico, como as redes sociais e as para edição de vídeos.

Ao observar as palavras-chave das publicações dessa 13ª edição na Figura 30, podemos notar uma grande quantidade de termos distintos, o que corrobora com a grande dispersão no foco dos trabalhos apresentados. Entretanto, ainda se observa uma forte presença de *software* de Geometria dinâmica, como o GeoGebra, mencionado em 35 publicações.

Figura 30: Nuvem de palavras-chave dos trabalhos em TDIC no 13º ENEM
Fonte: Imagem criada com o *software* Wordclouds (2020).

Nesta edição, o número de termos distintos nas palavras-chave revelam que o uso das TDIC para o ensino de Matemática passou, nos últimos 33 anos, por várias mudanças, o que mostra também que professores e pesquisadores buscaram inovar e criar tecnologias digitais que pudessem ser utilizadas pelo docente em sala de aula.

Além disso, com os dados obtidos por meio do fichamento das informações contidas nas publicações sobre TDIC, identificamos de quais estados os 543 autores que participaram dessa edição vieram, como pode-se observar na Figura 31.

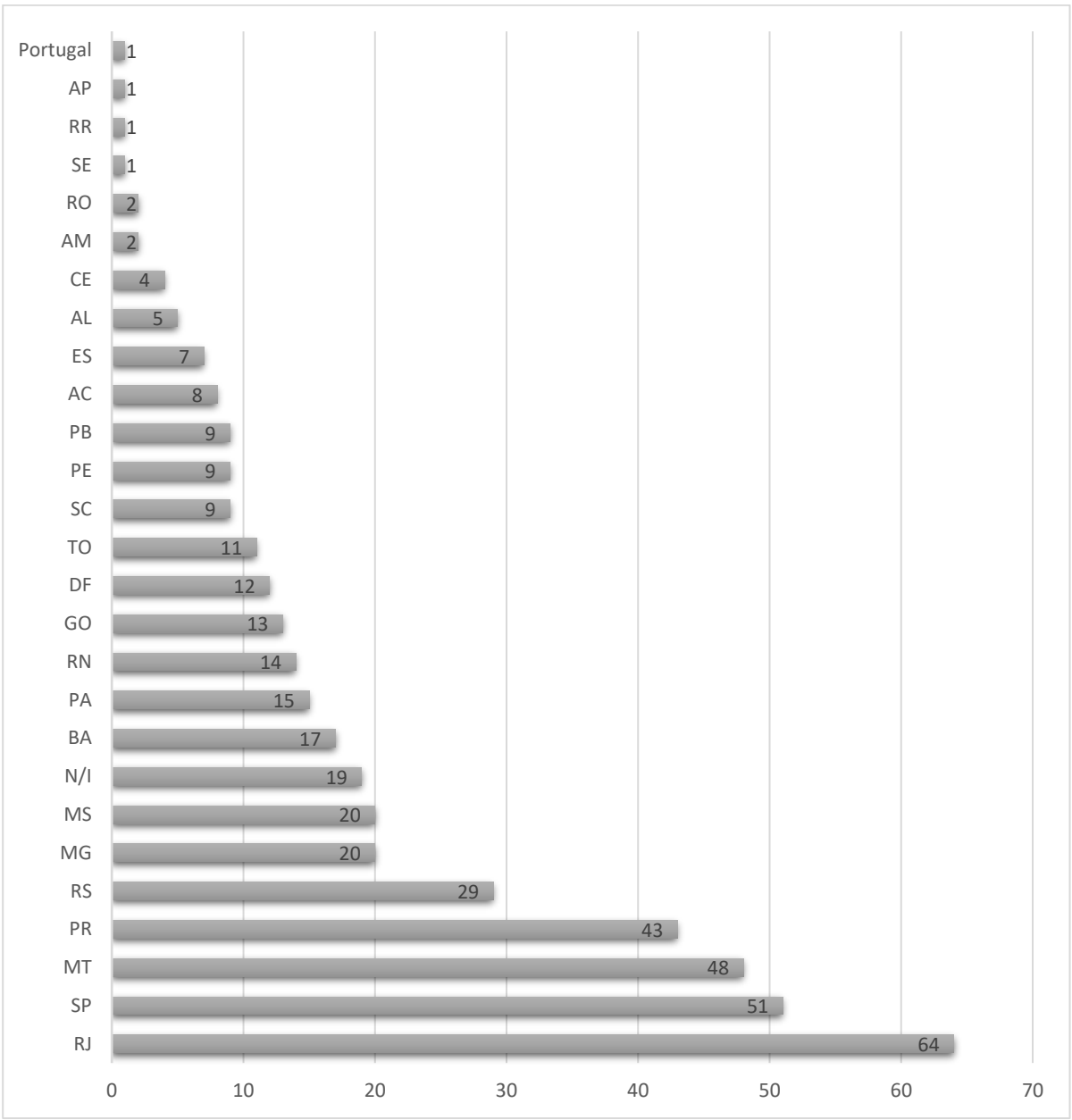


Figura 31: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC da 13ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Como pode-se observar na Figura 31, nessa edição o estado com maior quantidade de autores participantes que publicaram sobre tecnologias digitais foi o Rio de Janeiro, com 64 autores. Além disso, notamos novamente um aumento na quantidade de estados participantes, onde pudemos identificar o Distrito Federal e mais 24 estados brasileiros, sendo essa a edição com maior número de estados

distintos a participar até o momento do ENEM. Esse crescimento na quantidade de autores e de estados brasileiros nos mostra que as TDIC, para o ensino de Matemática, se fixaram como uma área de conhecimento dentro da Educação Matemática, e vem proporcionando a professores, pesquisadores e alunos, novas experiências à medida que tecnologias vão sendo desenvolvidas e aprimoradas.

Ademais, podemos constatar também um crescimento na quantidade de instituições das quais os autores fazem parte, como pode ser observado na Figura 32.

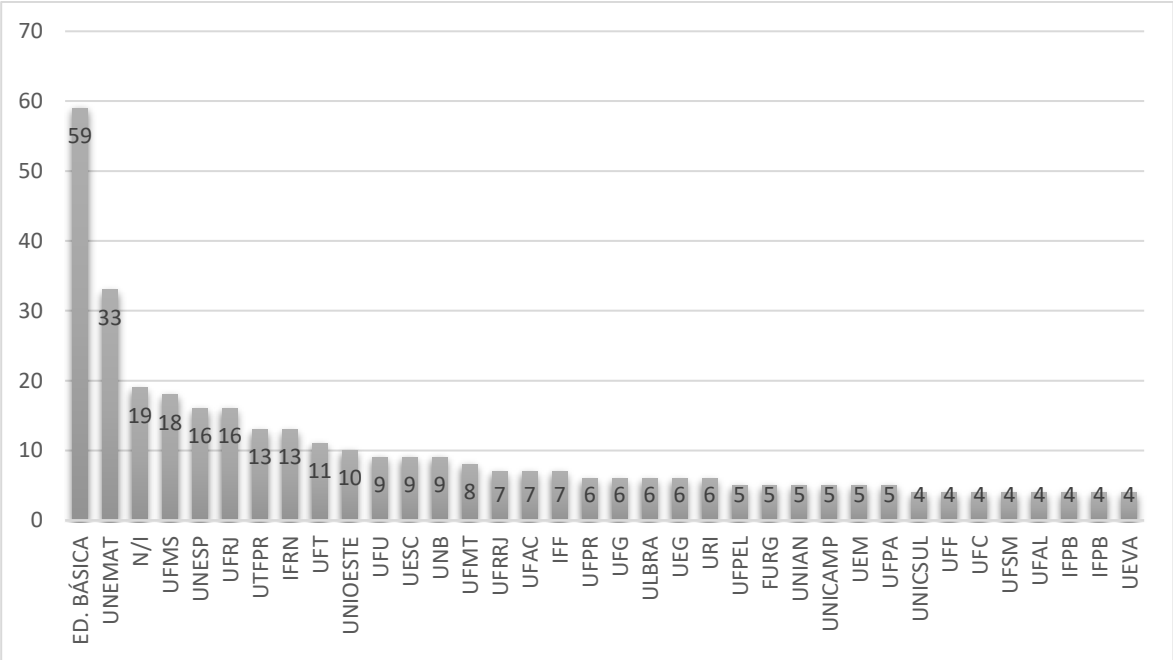


Figura 32: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC da 13ª Edição do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Pela Figura 32, nota-se que há um aumento na quantidade de professores da Educação Básica participando do ENEM, e cada vez mais docentes tem aceitado o desafio de sair de sua zona de conforto e buscado nas tecnologias digitais formas de proporcionar aos seus alunos experiências diversificadas e mais atrativas no ensino de Matemática. Ainda, esses dados nos permitem classificar esses professores da Educação Básica como um novo coletivo dentro da comunidade de Educação Matemática, que ainda está em constante mudança e sempre aquém dos avanços tecnológicos mais atuais, como a adoção de robótica ou AVEA, por exemplo.

Além disso, foram identificados um total de 87 diferentes instituições de ensino superior, o que nos permite compreender a crescente expansão dos trabalhos sobre TDIC no país. Ressalta-se que na Figura 32 foram apresentadas somente as

instituições com 4 ou mais autores participantes, para que o gráfico não ficasse sobrecarregado, mas que na Subseção 3.15 são apresentadas todas as instituições identificadas, com suas respectivas frequências.

Ademais, após analisar as publicações sobre TDIC nesta 13ª edição e comparando com as edições anteriores, podemos observar um crescimento na área de tecnologias digitais para o ensino de Matemática, e se essa tendência continuar, espera-se que para as próximas edições o número de publicações e de autores seja ainda maior, tornando as TDIC uma das áreas da Educação Matemática com maior número de participantes no evento.

3.15 Análise final sobre as 13 edições do ENEM

Nas subseções anteriores, da 3.2 a 3.14, apresentamos os dados e análises realizadas de cada edição do ENEM, de modo que seja possível compreender os focos das publicações brasileiras acerca das TDIC na Educação Matemática brasileira, a partir das publicações no ENEM, e os avanços dessa área nas últimas três décadas.

A partir da Tabela 5, apresentada nesse mesmo capítulo, constatamos que ao longo das treze edições, realizadas entre os anos de 1987 a 2019, foram aceitos e publicados 8.820 (oito mil oitocentos e vinte) trabalhos, sendo 729 (aproximadamente 8,26%) publicações sobre TDIC. Se comparado com a coluna “Trabalhos não relacionados às Tecnologias Digitais” é considerável a diferença, ficando visível, aparentemente, que outros temas receberam quantidades mais significativas de publicações. Um possível motivo para que isso tenha ocorrido refere-se ao período histórico-social em que foram realizadas as primeiras edições, visto que tais tecnologias digitais voltadas ao ensino, em especial o de Matemática, ainda estavam em descoberta ou experimentação, o que justifica a baixa quantidade de trabalhos nesse período.

Nas edições seguintes, ocorridas após a expansão do uso dessas tecnologias para o ensino, notamos que o evento agregou novos participantes autores, o que aumentou a quantidade de trabalhos também em outras áreas. Desse modo, é

importante considerar que embora a frequência de trabalhos sobre as TDIC seja de aproximadamente 8,26%, se considerarmos que ao longo de todas as edições mais de 65 eixos temáticos foram identificados, o montante de publicações sobre o uso das tecnologias digitais para o ensino de Matemática se torna expressivo.

Dentre outras informações, como pode ser observado na Figura 33, foi possível identificar os estados do país com maior frequência de publicação, bem como a participação de autores de outros países ao longo das edições do ENEM.

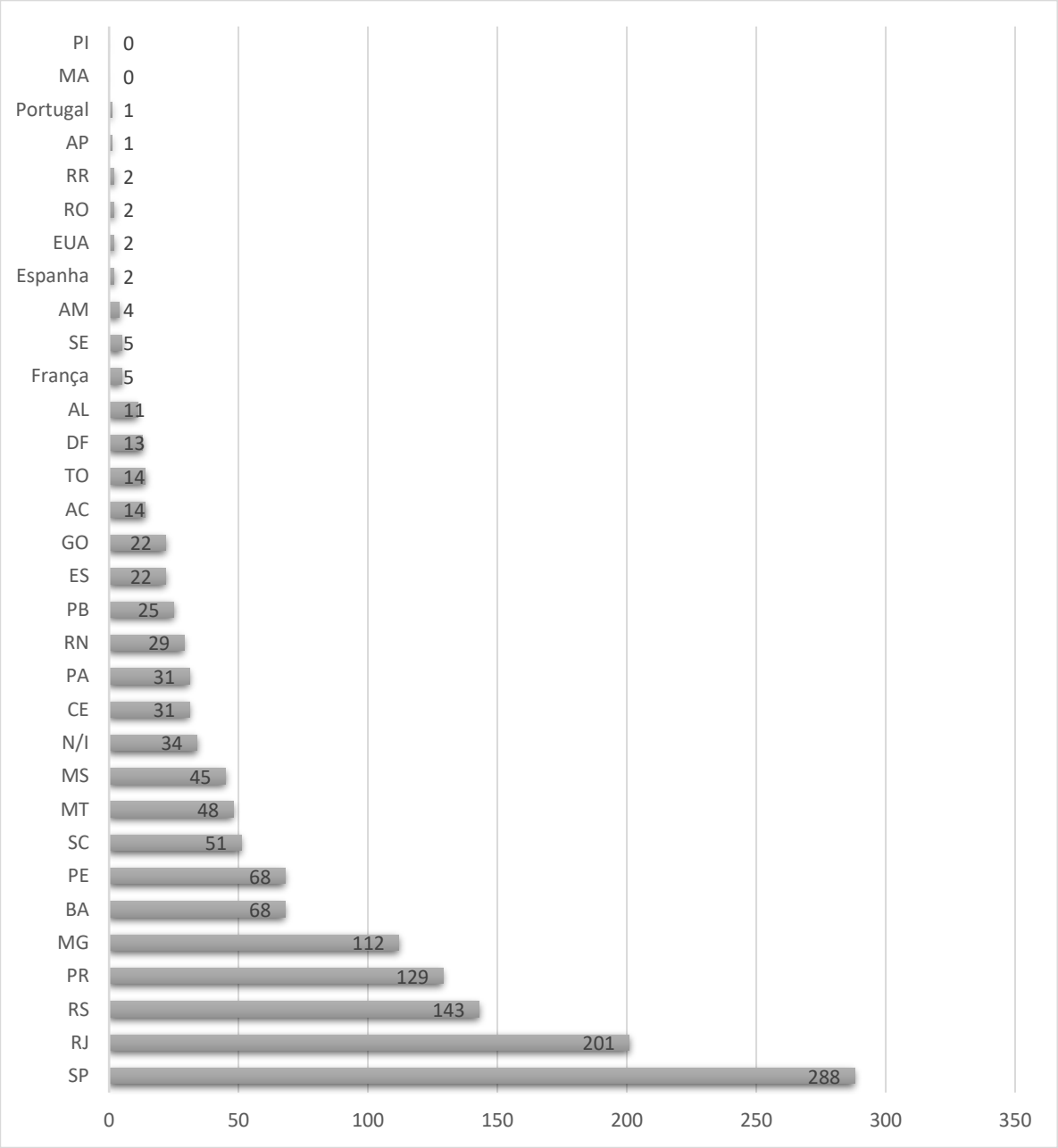


Figura 33: Distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

A fim de melhor compreender essas informações, apresentamos na Figura 34, um mapa de distribuição geográfica, onde podemos observar os estados com maior quantidade de autores participantes por estado brasileiro ao longo das 13 edições do evento.

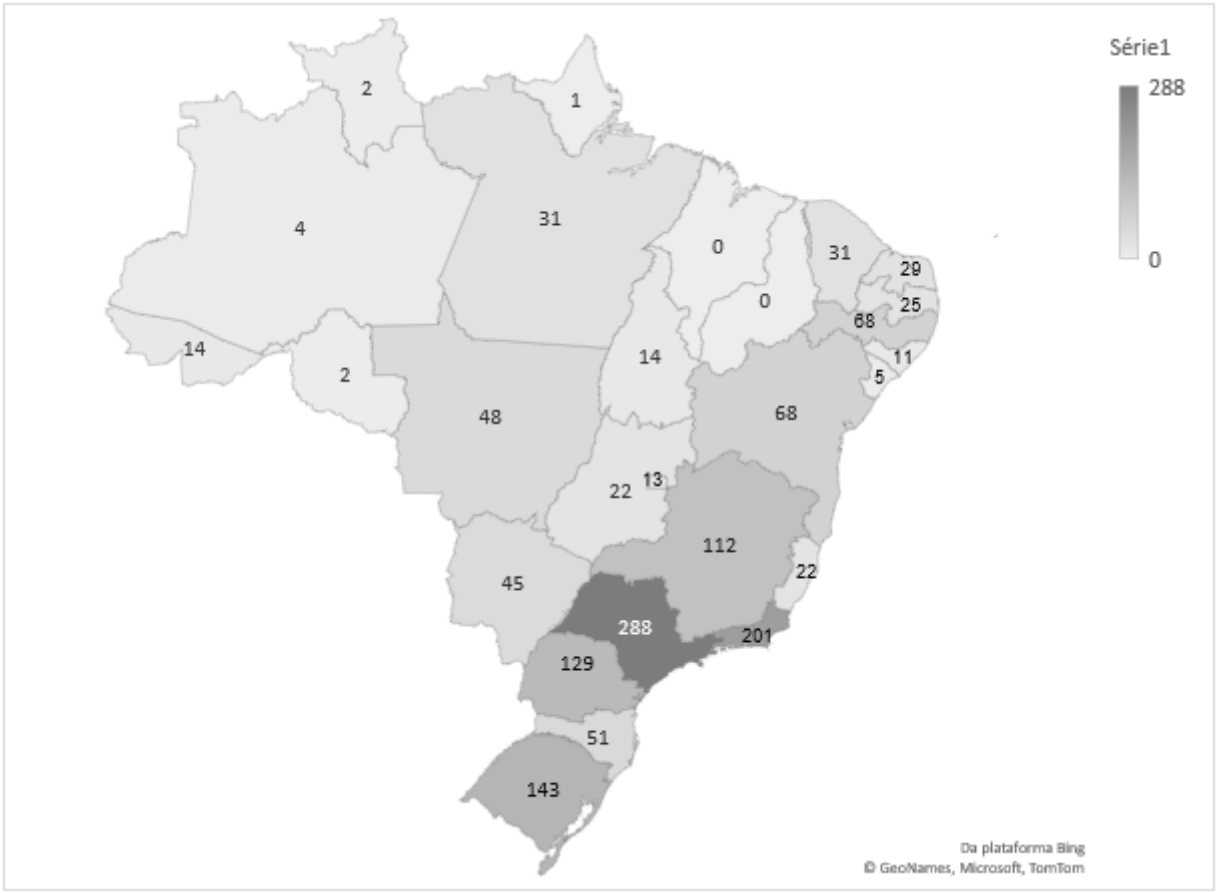


Figura 34: Mapa de distribuição geográfica dos autores de trabalhos sobre TDIC do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Os dados apresentados no gráfico da Figura 33 e no mapa da Figura 34 foram obtidos por meio das informações constantes nos trabalhos enviados e publicados nas 13 edições do ENEM, pois com exceção de alguns trabalhos em diferentes edições, todos continham o nome da instituição a qual o pesquisador estava vinculado no período de sua publicação. Ressalta-se que alguns autores mudaram de instituição após a publicação de seu trabalho no ENEM, e até mesmo de estado, e por esse motivo foram consideradas as informações contidas nos trabalhos enviados para o evento, a fim de compreender como estava a distribuição geográfica das publicações relacionadas às tecnologias digitais em cada edição. Nos trabalhos em que não constavam as instituições às quais os autores pertenciam, foram observados seus

currículos Lattes, a fim de identificar a região em que atuavam no ano da publicação no evento, para que as informações apresentadas fossem as mais fiéis à realidade na época do evento. No entanto, observamos que o currículo Lattes de alguns autores não foram localizados, e por esse motivo, utilizamos da sigla N/I (não informado) para nos referirmos a tais indivíduos.

Pelas Figuras 33 e 34, podemos observar que os três estados com maior frequência de participação foram São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, com 20%, 14% e 10% dos autores, respectivamente, notando a predominância de professores e pesquisadores das regiões Sul e Sudeste no que concerne às pesquisas relacionadas às TDIC apresentadas. Essa forte presença de pesquisadores das regiões Sul e Sudeste, foi constatada em todas as edições, e demonstra a importância dada pelos pesquisadores dessa região às tecnologias digitais para o ensino de Matemática.

Além disso, foi possível constatar a participação de pesquisadores de outros países, como França, Espanha, Estados Unidos e Portugal. Embora todos os trabalhos devessem ser escritos em português, isso não impediu a participação de pesquisadores de outros países, muitos em colaboração com autores brasileiros. Esse movimento se assenta naquilo que Fleck esclareceu sobre circulação inter-coletiva de ideias (FLECK,1986). Em outras palavras, o diálogo com pesquisadores de outros países, com tradições e visões de Matemática, educação e tecnologias, passou a contribuir, em algum grau, o estilo de pensamento da pesquisa brasileira.

Ainda, cabe ressaltar que foram constatadas a participação, nas publicações, de 203 professores que atuam ou atuavam no Ensino Fundamental, Médio ou Técnico dos diversos estados brasileiros, conforme pode ser observado na Figura 35, o que nos permite ressaltar que o ENEM abre portas para professores e pesquisadores de todos os níveis de ensino, não apenas aos com vínculos com instituições de Ensino Superior, permitindo a socialização de conhecimentos e esclarecimento dúvidas, o que contribui com toda a comunidade acadêmica.

Essa participação de professores da Educação Básica, apresentando suas experiências ao utilizar algum recurso tecnológico para o ensino de Matemática, mostra a comunicação entre o círculo de especialistas e não especialistas, defendido por Fleck (1986), no qual esses docentes utilizaram ferramentas e *software*

desenvolvidos por outros profissionais em suas aulas, adaptando às suas necessidades e vontades. Essa comunicação entre os dois círculos permite que a área se desenvolva, uma vez que a utilização das ferramentas por outros indivíduos pode apontar melhorias e novas possibilidades, gerando metodologias, inovação e novas criações na área de tecnologias digitais para o ensino de Matemática.

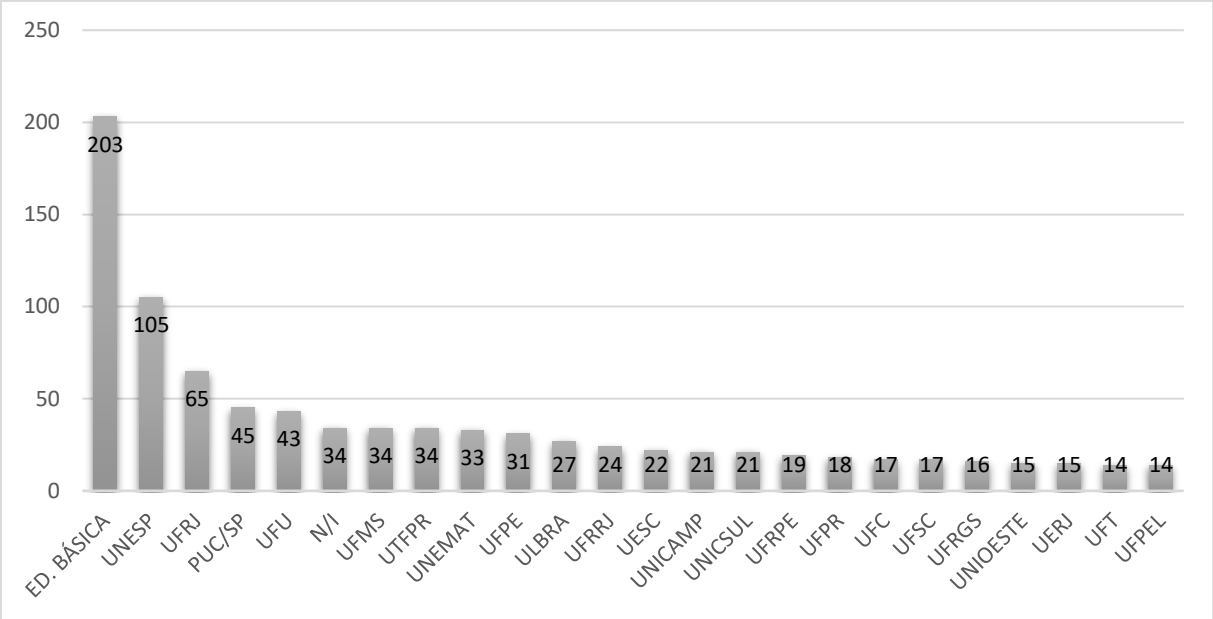


Figura 35: Instituições dos autores de trabalhos sobre TDIC das 13 Edições do ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Na Figura 35, notamos a participação de professores e pesquisadores de diversas instituições de ensino. Ao longo das 13 edições do ENEM pudemos identificar a participação de 1423 autores, distribuídos em 161 diferentes instituições de ensino, sendo 5 delas internacionais, evidenciando que as tecnologias digitais vêm recebendo cada vez mais atenção de pesquisadores e professores de todos os níveis de ensino. No entanto, ainda se nota uma grande rotatividade de autores no evento, sendo que dos 1423 docentes identificados, apenas 233 possuem 2 ou mais publicações ao longo das 13 edições, e desses, apenas 23 possuem 5 ou mais publicações. Entre os motivos dessa baixa constância de autores no evento, temos o fato de que esses 23 pesquisadores que aparecem com maior frequência são orientadores de Programas de Pós-graduação, e grande parte de suas publicações é em coautoria com seus orientados ou então com professores da Educação Básica, provenientes de projetos de pesquisa ou extensão com as escolas.

Essa frequência de alguns autores em publicações como coautores, por estarem orientando os trabalhos, nos permite compreender que há um coletivo de pesquisadores com maior força na área, que influenciam novos pesquisadores, e que embora haja uma predominância de temas pesquisados pelo coletivo mais influente, esses novos pesquisadores surgem com novas ideias, e vão as adaptando aos estilos anteriores, fazendo com que haja maior diversidade de publicações, e consequentemente, mudança no foco das publicações à medida que vão influenciando novos pesquisadores e professores.

Por meio das informações apresentadas na Figura 35, identificamos as instituições com maior influência no evento, o que consequentemente aponta os coletivos de pesquisadores mais fortes da área de tecnologias digitais para o ensino de Matemática no ENEM, como podemos observar na Tabela 15, na qual apresentamos os pesquisadores com 6 ou mais publicações, e notamos fortemente a presença de docentes da UNESP, como Marcelo de Carvalho Borba, Rosana Giaretta Sguerra Miskulin, Miriam Godoy Penteado, Sueli Liberati Javaroni, sendo essa a Instituição de Ensino Superior com o maior número de autores no ENEM.

Tabela 15: Lista de autores com 6 ou mais publicações no ENEM

Autor	Instituição	Quantidade de Publicações
Marcelo de Carvalho Borba	UNESP	17
Arlindo José de Souza Junior	UNESP/UFU*	10
Marcelo Almeida Bairral	UFRRJ	10
Luiz Carlos Guimarães	UFRJ	9
Rosana Giaretta Sguerra Miskulin	UNICAMP/UNESP**	9
Suely Scherer	UFPR/UFMS***	8
Marilena Bittar	UFMS	7
Miriam Godoy Penteado	UNESP	7
Claudia Lisete Oliveira Groenwald	ULBRA	6
Franck Bellemain	UFRJ/UFPE****	6
Marco Aurélio Kalinke	UTFPR	6

*Houve mudança de instituição desse professor, tendo 2 publicações quando na UNESP e 8 na UFU.
**Houve mudança de instituição dessa professora, tendo 1 publicação quando na UNICAMP e 8 na UNESP.
***Houve mudança de instituição dessa professora, tendo 1 publicação quando na UFPR e 7 na UFMS.
****Houve mudança de instituição desse professor, tendo 1 publicação quando na UFRJ e 5 na UFPE.
Fonte: O Autor (2020).

Observa-se que os autores com maior participação no ENEM são nomes bastante conhecidos na área de TDIC e Educação Matemática, todos atuantes em Programas de Pós-graduação, e que participaram do evento tanto como autores de artigos quanto em mesas redondas e palestras.

Na Tabela 16 apresentamos a lista completa de todas as instituições identificadas em nossa pesquisa. A fim de facilitar a compreensão, apresentamos a lista em ordem alfabética, indicando a quantidade de trabalhos publicados pela filiação dos autores , bem como o total de publicações (última coluna) de cada instituições nas 13 edições do ENEM. Ainda, na última linha dessa tabela, apresentamos o total de instituições identificadas em cada edição.

Tabela 16: Quantidade de autores por Edição e instituição

Edição / Instituição	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	Total
CEDERJ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
CEFAPRO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
CEFET	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	6
CEFETES	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
CESAT	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
CUC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
CUNSP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
ED. BÁSICA	0	0	0	0	3	11	2	5	16	24	45	38	59	203
ESPANHA	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
EUA	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
FAAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
FACAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
FACCAT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5
FACELI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
FACIG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
FACOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
FACVIN	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
FADIMAB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
FAESA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
FAFIJA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
FAMASUL	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
FAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
FATEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
FEUSP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
FIAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
FIESI	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
FRANÇA	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	5
FSMA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
FUNIP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
FURB	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	2	0	0	5
FURG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	9

(Continua)

(Continuação da Tabela 16)

Instituição \ Edição	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	Total
FVC	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
IFAC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
IFAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
IFES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
IFES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
IFF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	7	9
IFMG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
IFPB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
IFPB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
IFRN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13
IFSP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
IMES	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
INIFMU	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ITA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
N/I	2	0	2	0	0	0	6	1	1	0	0	3	19	34
PORTUGAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
PUC/MG	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	3	2	11
PUC/RJ	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	5
PUC/RS	0	0	0	0	0	5	0	0	1	1	0	0	0	7
PUC/SP	0	0	0	0	5	9	7	2	5	7	3	4	3	45
UCAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
UCB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
UCP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
UCPEL	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
UDESC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
UEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
UEBA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
UECE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5
UEFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
UEG	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	6	9
UEL	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	2	1	0	10
UEM	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	2	0	5	13
UEMG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
UEMS	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	4
UENF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
UEP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
UEPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5
UEPB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	1	1	8
UEPG	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

(Continua)

(Continuação da Tabela 16)

Instituição \ Edição	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	Total
UERJ	0	0	0	0	0	0	0	1	6	5	0	1	2	15
UESB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	3	9
UESC	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	7	2	9	22
UEVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
UFABC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
UFAC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	7	13
UFAL	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	4	9
UFAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
UFBA	0	0	0	1	0	5	0	1	0	1	0	3	1	12
UFC	0	0	0	0	0	2	1	0	2	3	5	0	4	17
UFCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
UFCG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
UFF	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	3	4	12
UFFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4
UFG	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3	6	12
UFGD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
UFGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
UFJF	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	1	0	0	10
UFLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
UFMG	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	4
UFMS	0	0	0	0	0	0	1	2	0	4	4	5	18	34
UFMT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8
UFN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
UFOP	0	0	0	0	0	1	1	0	0	6	0	2	0	10
UFPA	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	5	9
UFPB	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	0	0	6
UFPE	0	1	0	1	1	2	1	1	3	8	5	6	2	31
UFPEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	5	14
UFPR	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	2	4	6	18
UFRGS	0	0	0	0	1	4	0	0	5	0	5	1	0	16
UFRJ	0	0	1	0	0	11	4	4	9	15	0	5	16	65
UFRN	0	1	3	0	1	0	0	0	0	4	2	1	1	13
UFRPE	0	0	0	0	0	1	3	3	8	1	3	0	0	19
UFRR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
UFRRJ	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3	1	6	7	24
UFRS	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
UFSC	0	1	0	2	8	0	1	0	0	2	0	3	0	17
UFSCAR	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	1	7
UFSE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
UFSM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	4	8

(Continua)

(Continuação da Tabela 16)

Instituição \ Edição	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	Total
UFSP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
UFT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	11	14
UFU	0	0	0	0	0	0	2	0	7	13	9	3	9	43
UFV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
ULBRA	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13	3	1	6	27
UNAMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
UNB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	10
UNEB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	5
UNEMAT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	33
UNESA	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
UNESP	0	0	2	1	7	12	2	7	9	8	14	27	16	105
UNESPAR	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	5	1	12
UNG	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
UNIAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	9
UNIARP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
UNIBAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	0	0	9
UNICAMP	0	1	0	2	2	3	1	0	2	2	2	1	5	21
UNICID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
UNICSUL	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	11	4	21
UNIFESP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
UNIFRA	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	4
UNIFRAN	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
UNIGRANRIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
UNIJUÍ	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	4	0	0	11
UNILA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
UNINOVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
UNIOESTE	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	10	15
UNIP	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
UNIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
UNIRIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	5
UNISANTOS	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
UNISINIS	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
UNISO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
UNITAU	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	4
UNIUBE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
UNIVATES	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	3	8
UNOESC	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
UNOESTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
UNOPAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3
UNUGRAN	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	5

(Continua)

(Conclusão da Tabela 16)

Edição / Instituição	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	Total
UPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
UPM	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
UPMF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
URI	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	6	9
URICER	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	4
USF	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	5
USJT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
USP	0	0	0	2	0	1	0	0	2	2	0	0	2	9
USS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
USU	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	6
UTFPR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	5	13	34
UTP	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Total por Edição	2	7	10	12	33	81	47	36	165	187	196	212	435	1423

Fonte: O Autor (2020).

Conforme pode ser observado na Tabela 16, há a participação de instituições de diferentes estados do país, permitindo que tenhamos ideia de como o interesse em investigações relacionadas às TDIC na Educação Matemática tem aumentado. Ainda, não identificamos a instituição de 34 autores, devido ao não preenchimento das informações nos textos publicados, bem como a não localização de seu currículo Lattes.

Com as publicações das 13 edições do evento, fomos capazes de identificar e gerar uma lista com todos os recursos tecnológicos citados pelos autores ao longo das edições (Quadro 2), a qual nos permite observar a abrangência e força crescente das tecnologias digitais para o ensino de Matemática no Brasil, que inicialmente (nas primeiras edições) não possuía referências ou ferramentas específicas para tal uso.

Software		
Active present.	Geoplano	Orkut
Adobe Fireworks	Google	Os números das minhocas
Adoro Matemática	Google Classrom	Opera-Frações
Álgebra tiles	Google Docs	PA e PG – Introdução
Anima Mundi	Google Drive	Photo Story 3 for Windows
APA	Google Forms	Photomath
Aplusix	Google Maps	Planilha Eletrônica
Applets	Google sala de aula	Plotter

(Continua)

(Continuação do Quadro 2)

Software		
Apprenti géomètre	Google scholar	Pokemon GO
Arduino	Graf Equation	Poly Pro
Arduino uno	Graphequation	Power Point
Atubecatcher	Graphics Explorer	Linguagem de Programação Pascal
Autocad	Graphit	Linguagem de Programação Python
Baghera	Graphmatica	Pythagoras
Barcode generator	Hiperlinks	QR Code
Base Blocks	Inkscape	Quanto foi o roubo?
Basic E C	Linguagem de Programação Javascript	Rcmdr
Bitmoji	Jogo da velha numérico	Régua e Compasso
Blender	Jogo da Velha Plus	Relojoaria do João
Blog	Jogo de sobe e desce	Roleta da Multiplicação
Brainzzz	Just Dance	RPG
Cabri-géomètre	Khan Academy	Rullo
Cabrijava	Kinemaster	Scielo
Calc	Kit Lego Education	Science Direct
Calcform	Kturtle	Scilab
Calculibras	Lacape	Scratch
Canva	Latex	Screencasts
Cbr	Led de alto	Second Life
Cd-room	Lemat	Sensor de Movimento
Círculo trigonométrico	LEMATEC Studium	Sensor ultrassônico
Cmap tools	LOGO	Seu amanhã
Coelho sabido	Lousa Digital	Shareware
Construfig3D	Maker	Simcity
Conversor de moeda	Maple	Sinalário disciplinar em libras
CSS	Math land	Sistema Operacional
Cubex 3D	Math piece	Sketchometry
Debian	Mathcad	Sketchup
Derive	Mathcad prime	Storyjumper
Design Canvas	Mathematica	Superlogo
Desmos	Matlab	Tabletop
Dosvox	MATVOX	Tabulæ
Dr geo	Máxima	Tess
Drone deploy	Mindstorm	Tex
Du recorder	Minhas Economias	Timetoast
Dudamath	Modellus	Tinkerplots

(Continua)

(Conclusão do Quadro 2)

Software		
Educandus	Movavi	Touch Fin Free
Elica	Movie Maker	Tuxmath
Enem matemática	MPP	Vídeos
Espião	Multibase	Voi
Estudoprático	My Appsharer	Water bottle flip
Euclidea	Opentoonz	Webquest
Exe learning	GSCE	Wingeom
Finanvox	Jogo Do Aliado	Winplot
Flash black pro	Mathlet	Youtube
Flash com Action Script	Mathmaster	Protoboard
FreeGeo	Moodle	Rived
Geometric constructer	GeoGebra	Teleduc
Geometricks	Kali	Videoscrib
Geometry-ar	Oripa	

Quadro 2: Lista de *software* utilizados ou citados pelos autores das 13 edições
Fonte: O Autor (2020).

Ao observar o Quadro 2, nota-se uma grande quantidade de *software* de geometria dinâmica, o que condiz à realidade apresentada nas publicações ao longo das edições. Ademais, pode-se perceber a presença de jogos *online*, *sites* e *blogs*, bem como o uso de redes sociais e outros recursos que não foram criados para o uso pedagógico, mas que com metodologia adequada e certa criatividade, foram ressignificados e adaptados para o ensino de matemática, proporcionando aos discentes, experiências mais interativas.

Observamos mudanças ocorridas nas edições do evento, podendo-se considerar que o interesse dos pesquisadores, ao longo dos anos, tomou novos caminhos. Segundo Löwy (1994, p. 11) a mudança no estilo de pensamento resulta em "uma maior capacidade de reconhecer certos fenômenos e adquirir certas habilidades técnicas". Além disso, de acordo com (DELIZOICOV *et al*., 2002), a mudança nas pressuposições anteriores permite o aparecimento de novas possibilidades de interpretação, criando fatos novos.

Nota-se nas primeiras 5 edições do ENEM a utilização de termos como uso de Informática, uso de tecnologias digitais, como utilizar o computador, dentre outros termos que remetem às maneiras de utilizar o computador ou algum *software*, que diz respeito ao primeiro paradigma identificado. Nas edições seguintes (6ª, 7ª e 8ª),

observa-se uma mudança nos termos utilizados por esses autores, como explorando com tecnologias digitais, repensando o ensino com tecnologias, estudando com *software*, dentre outros termos que remetem à publicação de trabalhos em que os pesquisadores passaram a integrar às TDIC em suas aulas. Com utilização do termo "com", recorrente nas publicações dessas três edições, observamos uma mudança no paradigma de pesquisa, que indica um movimento mais integrado (internalizado) do que algo que vem de fora, como ocorria nas publicações anteriores. Já nas 5 últimas edições, houve a utilização de termos, como percepção de professores e alunos, dificuldades docentes, desafios em ensinar, dentre diversos outros utilizados para retratar esse novo paradigma de pesquisa, no qual o foco estava em disseminar o conhecimento produzido para não iniciados, o que corrobora com a ideia de circulação de conhecimento defendida por Fleck (1986).

Percebemos que esses profissionais deixaram de investigar somente formas de utilizar TDIC, e passaram a investigar formas de integrá-las às salas de aula, a identificar as competências necessárias para que futuros professores possam fazer esse uso, quais os efeitos positivos ou negativos gerados nos alunos em decorrência do uso dessas, além de diversas outras publicações que caminham nessa mesma direção.

Alguns motivos para essas mudanças podem estar relacionados à época em que os trabalhos foram realizados, ou seja, os primeiros trabalhos são datados de 1987 a 1995 (5 primeiras edições), nos quais os pesquisadores mostraram formas de utilizar as tecnologias digitais para o ensino, visto que poucas pessoas tinham contato e acesso a esses recursos nesse período. Com o passar dos anos, e com o desenvolvimento acelerado dessas tecnologias, além de mostrar como utilizar tais recursos, passou a ser necessário integrar esses recursos nas escolas, bem como identificar os efeitos de seu uso nos alunos e professores, necessitando maior afinidade com essas ferramentas, o que modificou a própria visão sobre a tecnologia, que antes era algo "externo" e agora é algo "internalizado" por muitos de nós. Além disso, ao analisar as informações extraídas das publicações podemos notar, edição a edição, o crescimento da área de pesquisa sobre tecnologias digitais no ensino de Matemática, pela quantidade de pesquisadores interessados em investigar as TDIC como um importante recurso pedagógico.

Desse modo, com intuito de tornar a compreensão sobre as mudanças ocorridas no foco das publicações ao longo das 13 edições do ENEM, e finalizar esse capítulo, apresentamos as Figuras 36, 37 e 38, que apresentam resumidamente as mudanças e transições entre as edições, destacando as três fases das TDIC que identificamos no evento. Denominamos essas fases de núcleo de estilo de pensamento.

Na Figura 36 temos o primeiro núcleo de estilo de pensamento sobre TDIC, que corresponde às primeiras 5 edições do evento. Nota-se nesse primeiro momento, que o foco dos trabalhos estava na apresentação das tecnologias digitais como recurso pedagógico, com foco principal no computador. Nesse momento, registramos o uso do primeiro *software* utilizado para o ensino de Geometria, o LOGO, utilizado para a apresentação visual do conteúdo. Ressalta-se que o primeiro registro do uso de *software* no ENEM, o LOGO, foi somente na terceira edição do evento, em 1990, e somente em sua quinta edição, que ocorreu no ano de 1995, tivemos o registro do uso de outro *software*, o Cabri-Géomètre, também como aporte visual para o ensino de Geometria. Desse modo, podemos observar que nesse primeiro núcleo, constatado no ENEM, os trabalhos buscavam apresentar as tecnologias digitais como um recurso que poderia ser utilizado pedagogicamente, com destaque para o computador (*hardware)*, com foco em sua inserção nas escolas.

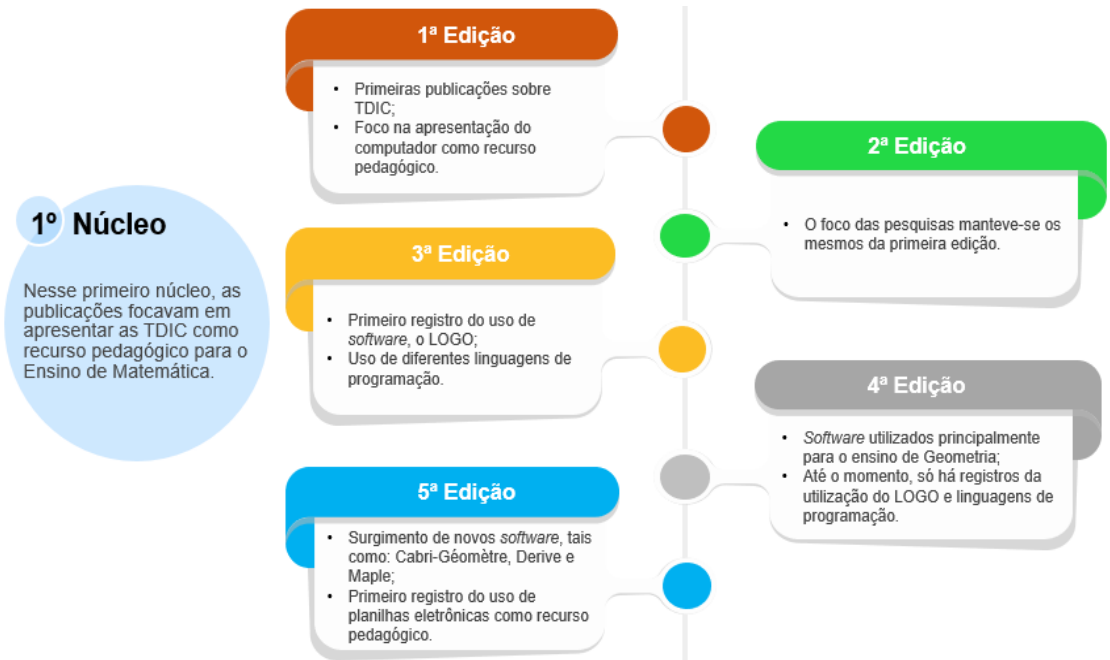


Figura 36: 1º núcleo de estilo de pensamento sobre TDIC no ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Na Figura 37, que corresponde ao segundo núcleo de estilo de pensamento, iniciado na 6ª edição, nota-se mudança no foco das publicações, que deixaram de se preocupar apenas com a apresentação das TDIC como recurso pedagógico, e passaram a pesquisar formas de fazer esse uso, enfatizando as relações existentes entre o ensino de Matemática e as tecnologias digitais. Além disso, nessa sexta edição, temos o registro do primeiro uso da *Internet* para o ensino a distância, que é reforçado nas edições seguintes, 7ª e 8ª. Na sétima edição, nota-se o surgimento de diferentes recursos *online*, decorrentes dessa transição entre o foco dos pesquisadores, que agora preocupam-se mais fortemente em comprovar os benefícios das TDIC no ensino de Matemática. Ademais, constatamos uma diminuição na quantidade de publicações que retratam sobre o uso do LOGO, à proporção que novos recursos vão sendo criados, o que nos revela a circulação de ideias defendida por Fleck (1986), pois o LOGO é uma linguagem de programação e suas funcionalidades não estavam atreladas diretamente ao ensino de conteúdos curriculares, e à medida que novos conhecimentos vão sendo criados, nesse caso *software*, ferramentas mais antigas vão sendo menos utilizadas. Ademais, pode-se constatar que a maneira de ensinar Matemática muda à medida que as tecnologias ou diferentes formas de utilizar a *Internet* estão presentes na produção de conhecimento pelos alunos, professores ou por coletivos que os envolvam (ROSA *et al*., 2018, tradução nossa)

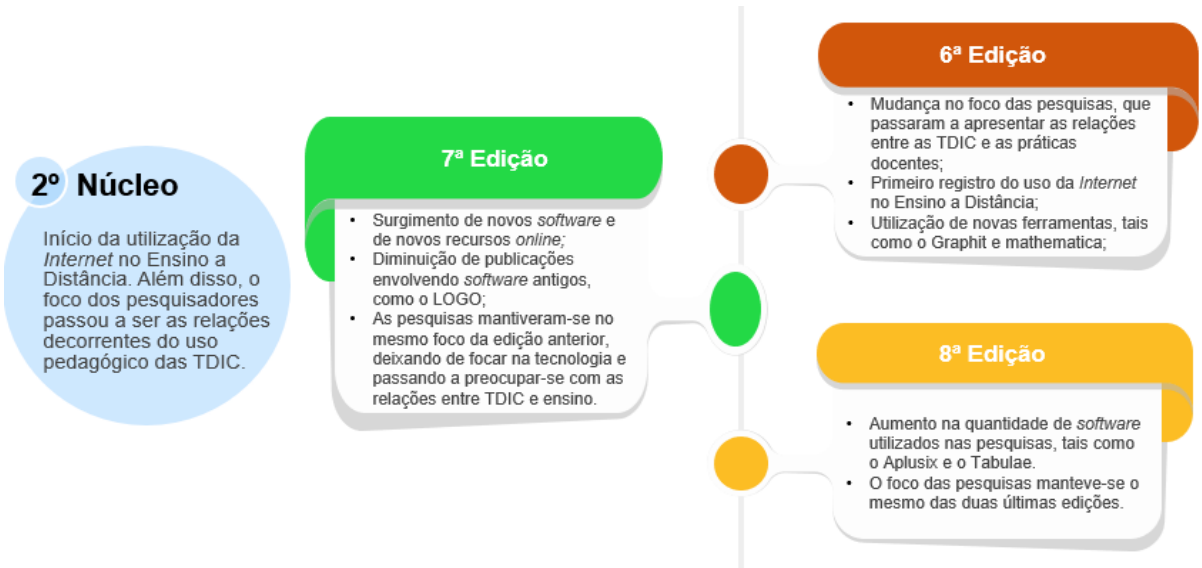


Figura 37: 2º núcleo de estilo de pensamento sobre TDIC no ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Chegamos enfim à nona edição do ENEM, que ocorreu em 2007, e que demarca nova mudança no paradigma dos trabalhos apresentados no ENEM, indicando o início de um novo núcleo de estilo de pensamento. Como pode ser observado na Figura 38, a partir da nona edição o foco dos pesquisadores passou a ser a capacitação docente para uso das TDIC, bem como em metodologias que permitam a utilização das TDIC para o ensino de Matemática. Além disso, nessa edição, temos o primeiro registro do uso do GeoGebra no ensino de Matemática, sendo utilizado, assim como outros *software* de geometria dinâmica, como aporte visual. Em contrapartida, notamos uma diminuição nas publicações que faziam uso do Cabri-Géomètre, que já não é apresentado a partir da décima edição do evento.

Na décima edição, tem-se o primeiro registro do uso de *smartphones* como recurso pedagógico para o ensino de Matemática, além de trabalhos que apresentam, também pela primeira vez no evento, o uso de redes sociais como ambiente de discussão e aprendizagem. Nesse momento, notamos uma ressignificação das tecnologias, que inicialmente não foram desenvolvidas para o uso pedagógico, mas que ao serem adaptadas pelos docentes, tornaram-se grandes aliadas nos processos de ensino e aprendizagem.

Com o passar das edições nota-se um grande crescimento no volume de *software,* jogos, aplicativos e outros recursos específicos para o ensino de Matemática, muito deles sendo *online.* E, na 12ª edição, notamos que o foco dos docentes, além de investigar as relações entre as TDIC e o ensino de Matemática e metodologias para tal, passou a ser a integração desses recursos nos currículos escolares. Na última edição, realizada em 2019, o foco permaneceu o mesmo das últimas 4 edições, no entanto, com maior distribuição de publicações entre esses focos. Além disso, registramos as primeiras menções ao uso do Scratch e de trabalhos envolvendo Pensamento Computacional, sendo o primeiro um *software online* trabalha com conceitos de programação visual e em blocos, que contribui para o desenvolvimento do pensamento computacional, sendo esse um tema em ascensão no Brasil.

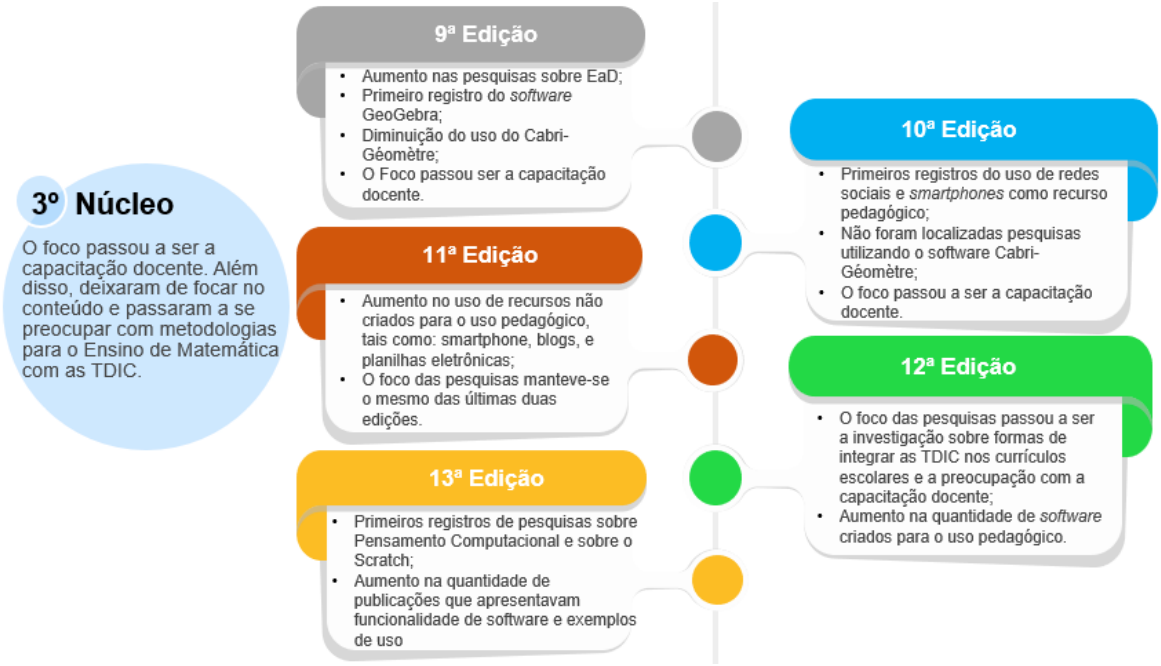


Figura 38: 3º núcleo de estilo de pensamento sobre TDIC no ENEM
Fonte: O Autor (2020).

Como pode ser observado nas figuras 36, 37, e 38 o foco dos trabalhos sobre tecnologias digitais sofreu mudanças no decorrer dos anos, tanto no foco das publicações quanto nos *software* utilizados. Em ambos os casos, notou-se a mudança no coletivo de conhecimento, que se constata na evolução das TDIC oportunidades de utilização inovadoras, e interfaces mais simples e intuitivas, como o ocorrido com o desuso do Cabri-Géomètre e surgimento e forte adesão ao GeoGebra.

Os três núcleos de estilos de pensamento identificados nas publicações no ENEM, corroboram com alguns aspectos das quatro f*ases das tecnologias digitais em Educação Matemática* de Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014). Segundo seus autores, a primeira fase, que teve início por volta de 1985, caracteriza-se pelo uso de linguagens de programação e pela teoria do construcionismo, na qual os autores destacam o uso frequente do *software* LOGO. A segunda fase, apontada pelos pesquisadores, iniciou em 1990, e se caracteriza pela preocupação em relação às metodologias necessárias para a utilização desses recursos em sala de aula, na qual os autores apontam a preocupação acadêmica e governamental para a formação continuada. Na terceira fase, iniciada em 1999, os autores apontam para o início da utilização da *Internet*, e das possibilidades de ensino decorrentes desse recurso, com destaque para as atividades a distância. E a quarta fase, iniciada por volta de 2004, e

que segundo os autores, ainda se encontra em vigência, e destaca-se as vantagens proporcionadas pelo advento da *Internet* rápida, e que proporciona aos usuários experiências mais dinâmicas e atrativas que as da fase anterior.

Ao teorizarmos sobre os três núcleos de estilos de pensamento a partir das publicações sobre TDIC no ENEM, o fizemos com um movimento de afastamento da classificação das quatro fases apresentadas por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014). Uma vez que nem sempre um estilo de pensamento suplanta o anterior, não podendo, ser visto linearmente e nem mutuamente exclusivo. Ainda assim, podemos notar semelhanças entre o que realizamos e aquilo que os autores denominaram de quatro fases, porém, não no mesmo período por eles indicado.

O primeiro Núcleo de estilo de pensamento que identificamos contempla as primeiras cinco edições, entre os anos de 1987 e 1995. Inicialmente, o foco dos trabalhos estava na criação e apresentação das TDIC como recurso pedagógico, sendo somente no ano de 1990 constatado o primeiro registro do uso do LOGO para o ensino de Matemática, portanto, entre o proposto e o efetivamente realizado há um *delay*, além de que em muitos momentos há um sombreamento e até concorrência entre os coletivos que não se encerram em uma data específica, mas são compreendidos retrospectivamente.

O segundo núcleo de estilo de pensamento que identificamos, que corresponde à 6ª, 7ª e 8ª edições, mais acentuadamente, retrata sobre o início do uso da *Internet* para o ensino de Matemática e as reações existentes entre as TDIC e a Educação Matemática, na qual o foco das publicações estava em apresentar possibilidades de uso dessas ferramentas, ou seja, os trabalhos passaram a retratar metodologias que poderiam ser utilizadas, por meio de exemplos e práticas. No entanto, essa preocupação é apresentada por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) já na segunda fase, que se inicia em 1990. Ademais, quanto à *Internet,* notamos compatibilidade entre período apresentado pelos autores e o identificado por nós nas publicações. Em outras palavras, aquilo que é produzido pelo coletivo das tecnologias sempre se implementa com um *delay* temporal para a efetiva incorporação na Educação Matemática. Há sempre um atraso, não pejorativamente, entre a transição das ideias de um estilo a outro. Portanto, apesar de haver “fases” das tecnologias, elas não

correspondem biunivocamente ao modo de ser incorporado, entendido e *re-estilizado* na Educação Matemática.

O terceiro núcleo, no qual o foco dos trabalhos passou a ser a capacitação docente e a preocupação com metodologias que pudessem ser utilizadas por professores para o ensino de conteúdos matemáticos utilizando as TDIC, teve início na nona edição, ocorrida em 2007. Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) apontam essa preocupação com a formação continuada dos docentes já na segunda fase. Essa preocupação com o aperfeiçoamento foi constatada também por Rosa *et al*. (2018), na qual os autores afirmam que os docentes temiam perder seus empregos por não utilizarem tais ferramentas em suas aulas, sendo os cursos de formação continuada a chave para a atuação dos docentes com tecnologias digitais.

Desse modo, podemos observar que a comunidade de Educação Matemática é um círculo exotérico relativamente distante das TDIC e reiteramos que as apropriações dela possuem um atraso, em geral, daquilo que está mais fortemente circulando socialmente a quase todos os grupos. Nota-se, portanto, que esse círculo exotérico não se apropria dos conhecimentos mais recentes e sofisticados das tecnologias na mesma velocidade em que estes são criados, o que indica um distanciamento técnico mais elaborado das tecnologias, apresentando uma lacuna entre elas e a Educação Matemática. Ainda, o processo de reestilização se dá no interior dos aspectos centrais da área, que são a formação de professores, o trabalho com os conteúdos matemáticos e a articulação das metodologias, estratégias e procedimentos pedagógicos que não são tematizados na área de origem.

CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo retomamos a pergunta de pesquisa com a finalidade de apresentar nossas contribuições à área de Educação Matemática, no que diz respeito às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Além disso, apresentamos alguns limitantes de nossa pesquisa e possibilidades de investigações futuras.

Após a realização de algumas disciplinas do Programa de Pós-graduação ao qual estamos vinculados (PPGECEM), em especial a disciplina de Teoria do Conhecimento, em que estudamos sobre a historicidade e epistemologia do conhecimento científico, e levando em consideração o interesse pelas tecnologias digitais para o ensino de Matemática, surgiu a seguinte pergunta de pesquisa: *quais mudanças histórico-epistemológicas estão presentes nas produções de Educação Matemática com Tecnologias Digitais no ENEM?*

Buscando responder a essa pergunta, realizamos uma análise, qualitativa e quantitativa, de todas as publicações no ENEM sobre tecnologias digitais para o ensino de Matemática, independente do enfoque dado pelos autores. Desse modo, objetivamos nesta dissertação apresentar as principais mudanças histórico-epistemológicas encontradas, ao longo das treze edições do ENEM, nas publicações relacionadas ao uso das TDIC para o ensino de Matemática.

A fim de melhor delinear nossa discussão final, reapresentamos aqui objetivos específicos da pesquisa, a saber: i) Constatar quais as mudanças no foco das publicações ao longo das treze edições do ENEM; ii) Identificar os *software* e equipamentos mais utilizados para o uso pedagógico; iii) Verificar quais os conteúdos mais trabalhados com o uso das TDIC, e como esses eram com elas explorados; iv) Nomear os estados e instituições com maior participação no ENEM, identificando as relações de sua participação com sua localização geográfica; e, v) Identificar possibilidades de pesquisa sobre TDIC na Educação Matemática brasileira.

Inicialmente, para atingir o primeiro objetivo específico, realizamos um levantamento das publicações sobre TDIC no ENEM, e constatamos a publicação de

729 trabalhos sobre esse tema, divididos entre pesquisas científicas, relatos de experiências, pôsteres, palestras, minicursos, mesas redondas e grupos de trabalhos. Por meio da leitura estratégica dessas publicações, fomos capazes de compreender o foco das publicações de cada edição, possibilitando identificar mudanças no foco dos trabalhos ao longo das edições. Nessas análises, que correspondem aos nossos dados qualitativos, constatamos a presença de três núcleos de estilos de pensamento, conforme apresentamos nas Figuras 36, 37 e 38 da Subseção 3.15.

O primeiro Núcleo de Estilo de Pensamento corresponde às publicações das cinco primeiras edições do evento, realizadas entre os anos de 1987 a 1995. Nesse primeiro núcleo observou-se a predominância de trabalhos focados na apresentação das tecnologias digitais como recurso pedagógico, sendo o computador a ferramenta mais explorada para esse uso. Além disso, observa-se o início da utilização de *software* educacionais, como o Cabri-Géomètre, utilizados principalmente como aporte visual para o estudo de funções e geometria.

No segundo Núcleo de Estilo de Pensamento, que corresponde a sexta, sétima e oitava edições, realizadas entre os anos de 1998 e 2004, observamos uma mudança no foco do coletivo de educadores matemáticos, professores e pesquisadores, o qual deixou de apresentar o computador como ferramenta pedagógica e passou a investir em maneiras de utilizar essa ferramenta, bem como identificando metodologias que possam contribuir para o aprendizado do aluno.

Quanto ao terceiro Núcleo de Estilo de Pensamento, que corresponde às últimas cinco edições do ENEM, realizadas entre os anos de 2007 e 2019, observamos uma maior diversidade no foco das publicações. Nesse momento, o foco dos trabalhos passou a ser a capacitação docente para o uso pedagógico das TDIC, bem como a investigação de problemas relacionados à infraestrutura escolar e aos efeitos que o uso dessas tecnologias pode provocar nos alunos. Observa-se ainda, na última edição indícios do surgimento de um novo aspecto a ser incorporado no estilo de pensamento da formação de professor, focando o pensamento computacional e a programação em blocos.

Em relação aos objetivos específicos de identificar os *software* e equipamentos mais utilizados para o uso pedagógico das TDIC, verificar os conteúdos mais trabalhados com o uso das TDIC, como esses eram com elas explorados e descobrir

os estados e instituições com maior participação no ENEM, apresentamos uma lista com todos os *software* mencionados pelos autores, bem como destacamos que o uso mais recorrente dessas ferramentas se deu como aporte visual para conteúdos de Geometria e gráfico de Funções, por exemplo, sendo os *software* de Geometria Dinâmica como Cabri-Géomètre e o GeoGebra, os mais citados. Além disso, identificamos os estados brasileiros e instituições em relação à quantidade de autores, sendo o estado de São Paulo o que se destacou com a participação de 288 pesquisadores e professores que publicaram trabalhos sobre TDIC, e a instituição com maior participação foi a UNESP, também do estado de São Paulo, com 105 autores ao longo das 13 edições. Desse modo, observamos que as regiões com maior participação no ENEM foram a Sudeste e Sul, o que indica as regiões com coletivos de pesquisadores mais atuantes na área.

O último objetivo específico traçado foi o de identificar possibilidades de pesquisa sobre TDIC na Educação Matemática brasileira. Esse objetivo caminha junto com as limitações de nossa pesquisa, pois ao analisar as publicações apresentadas nos Anais do ENEM, voltamos nossos olhares para o foco das publicações e para as ideias que as sustentam, não nos atentando de maneira aprofundada às referências utilizadas pelos autores para a escrita de seu trabalho. A análise dessas referências, principalmente das publicações de professores da Educação Básica, podem permitir a identificação das principais influências sofridas por pesquisadores para o uso das TDIC, e evidenciar a circulação das ideias dos próprios textos publicados no ENEM, o que permitiria identificar com maior convicção a circulação do conhecimento entre os círculos esotérico e exotérico, e até mesmo, apontar novos ambientes ou eventos para análise que, juntamente com as discussões ora apresentadas, podem melhor delinear o desenvolvimento das TDIC para o ensino de Matemática no Brasil.

Diante do exposto, essa dissertação contribuirá com a compreensão do desenvolvimento das tecnologias digitais para o ensino de Matemática, partindo das experiências e pesquisas realizadas no Brasil publicadas no ENEM, o que retrata com maior clareza como se iniciou o processo de integração dessas ferramentas, e como elas foram adaptadas e melhoradas no decorrer dos anos. Essa compreensão, partindo da publicação de professores e pesquisadores de diferentes épocas e em diferentes contextos, permitiu um comparativo entre a prática docente com o uso das

TDIC, conforme apresentado nas publicações do ENEM e a teoria apresentada por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) e, avançando em outra direção, pensando a constituição dos coletivos de Tecnologias na Educação Matemática.

Esse comparativo entre a teoria e a prática nos permitiu observar que há um atraso entre a utilização pedagógica e o desenvolvimento científico da área de Tecnologias, como por exemplo, a entrada das teorias sobre Pensamento Computacional e Inteligência Artificial, já amplamente pensadas nas tecnologias, mas somente agora passaram a ser tematizadas na Educação Matemática. Porém, ainda há autores apresentando formas de utilizar o GeoGebra para criar figuras geométricas planas, como uma espécie de tutorial para o docente, bem como outros trabalhos apontando as dificuldades de professores na utilização de ferramentas tecnológicas para o ensino de Matemática, corroborando com a afirmação de que as tecnologias são *re-estilizadas* na Educação Matemática. E, embora sejam criados *software* cada vez mais completos, robustos e intuitivos, é necessário capacitação e incentivo aos docentes para o uso dessas tecnologias, apresentando-lhes metodologias e relatos de experiências exitosos, o que é observado nas publicações do terceiro núcleo de estilo de pensamento, que possui uma grande diversidade de temas, sendo a formação continuada para o uso de TDIC discutida com frequência.

Como vimos, a utilização das TDIC para o ensino de Matemática passou por diferentes núcleos de estilo de pensamento ao longo de 33 anos, permitindo-nos observar que a mudança entre os núcleos se deu pela necessidade constatada pelos autores em integrar as tecnologias digitais às práticas docentes. À medida que novas tecnologias forem criadas e disseminadas, novos temas surgirão, bem como novos focos de pesquisa, que poderão ser analisados e categorizados, como o ora apresentado, continuando a mapear essa área no ENEM. Desse modo, essa dissertação, além de contribuir para melhor compreensão de como se deu o desenvolvimento das TDIC na Educação Matemática poderá contribuir em pesquisas futuras, permitindo que os pesquisadores conheçam a história das TDIC nas primeiras 13 edições do ENEM, complementando essa pesquisa com a análise de novas publicações que tendem a caminhar para o surgimento de novos núcleos de estilo de pensamento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Carmem Silva de; MACHADO, João Carlos; GUERRA, Renato Bolton. Reflexões acerca do uso do computador na formação de professores de Matemática no estado do Pará. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 9., 2007, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: SBEM, 2007. p. 1-13. Disponível em: https://bit.ly/3nejCiK. Acesso em: 10 nov. 2020.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, José Armando. Políticas de tecnologia na educação brasileira: histórico, lições aprendidas e recomendações. **CIEB: Centro de Inovação para a Educação Brasileira**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-91, nov. 2016. Disponível em: https://bit.ly/3004gEz. Acesso em: 10 nov. 2020.

ANDRADE, José Antônio Araújo; NACARATO, Adair Mendes. Atuais tendências didático-pedagógicas no ensino de geometria: um olhar sobre os anais dos ENEM's. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 8., 2004, Recife. **Anais [...]**. Recife: SBEM, 2004. p. 1-13. Disponível em: http://bit.ly/31QWdKM. Acesso em: 12 nov. 2020.

ANTUNES, Victor Hugo Ricco Bone; BOSCARIOLI, Clodis; KLÜBER, Tiago Emanuel. Indícios histórico-epistemológicos do uso de tecnologias digitais na Educação Matemática Brasileira. **Revista Paradigma,** Zulia (Venezuela), v. 41, extra 2, 2020. No prelo.

ANTUNES, Victor Hugo Ricco Bone; CIBOTTO, Rosefran Adriano Gonçales. Tecnologias da Informação e Comunicação: Um Diagnóstico acerca de seu uso por docentes de Matemática. **Educação Matemática em Revista**, Rio Grande do Sul, v.1, n.19, p. 80-92, 2018. Disponível em: http://bit.ly/2YBp30r. Acesso em: 12 nov. 2020.

ARAÚJO, Antônio Pinheiro de. A informática no Ensino da Matemática: uma questão em discussão. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 2., 1988, Maringá. **Anais [...]**. Maringá: SBEM, 1988. p. 3. Disponível em: http://bit.ly/2naWWGX. Acesso em: 12 nov. 2020.

ARAÚJO, Renata; RALHA, Célia; GRAEML, Alexandre; CIDRAL, Alexandre. A Comunidade de Pesquisa em Sistemas de Informação no Brasil na perspectiva do Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação. **Isys: Revista Brasileira de Sistemas de Informação**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 5-17, 2015. Disponível em: https://bit.ly/2wn5qzs. Acesso em: 06 dez. 2020.

BARBOSA, Geovane Carlos; SANTOS, Sidney Silva; LOPES, Celi Espasandin. Um cenário das pesquisas envolvendo educação estatística na edição do XII ENEM. **Reincima: Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, Cruzeiro do Sul, v. 10, n. 6, p.391-339, 2019. Disponível em: http://bit.ly/39t9DPL. Acesso em: 12 dez. 2020.

BELLOCHIO, Cláudia Ribeiro. Educação musical e Pedagogia: mapeamento em Anais da ABEM (2001-2011). In: Congresso Nacional da Associação Brasileira de Educação Musical, 13., 2015, Natal. **Anais [...]**. Natal: Abem, 2016. p. 1-14. Disponível em: https://bit.ly/31z6StU. Acesso em: 07 nov. 2020.

BIELSCHOWSKY, Carlos Eduardo. Tecnologia da Informação e Comunicação das Escolas Públicas Brasileiras: o programa ProInfo Integrado. **Revista E-curriculum**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 1-35, dez. 2009. Disponível em: https://bit.ly/2BOF7oE. Acesso em: 10 dez. 2020.

BOMBASSARO, Luis Carlos. **As Fronteiras da Epistemologia: Como se produz o conhecimento**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1993. p. 1-144.

BORBA, Marcelo de Carvalho.; SCUCUGLIA, Ricardo. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática.** 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BRASIL. Constituição (2007). Decreto nº 6300, de 12 de dezembro de 2007. **Programa Nacional de Tecnologia Educacional - Proinfo**. Brasília, DF, 12 dez. 2007. Disponível em: https://bit.ly/2MVjF0J. Acesso em: 10 dez. 2020.

BROLEZZI, Antônio Carlos. Uso de Novas Tecnologias para o estudo e o uso da história da Matemática em sala de aula. In: Encontro Nacional De Educação Matemática, 7., 2001, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: SBEM, 2001. p. 1-7. Disponível em: http://bit.ly/2naWWGX. Acesso em: 12 nov. 2020.

CAMPOS, Tânia Maria Mendonça C. Apresentação. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 1., 1987, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: SBEM, 1987. p. 162. Disponível em: http://bit.ly/2naWWGX. Acesso em: 06 nov. 2020.

CARPINTEIRO, Marita Rosa Salgado; LOPES, Maria Laura Leite; FERNANDES, Lúcia; BERNARDINO, Gilda H. Metodologia de planejamento e avaliação de *software* educacional de Matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 4., 1992, Blumenau. **Anais [...]**. Blumenau: SBEM, 1992. p. 126. Disponível em: https://bit.ly/33Eoese. Acesso em: 06 dez. 2020.

CARVALHO, Juliano Maurício de; ARITA, Carmem Harumi; NUNES, Alesse de Freitas. A política de implantação da Internet no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 22., 1999, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, 1999. v. 1, p. 1 - 15. CD-Room. Acesso em: 12 dez. 2020.

CHAVES, Eduardo. Informática na Educação. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 1., 1987, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Atual Editora, 1987. p. 80. Disponível em: http://bit.ly/2naWWGX. Acesso em: 22 nov. 2020.

DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, p.01-13, Sem II. 2008. ISSN 1980-7031. Disponível em: https://bit.ly/2MpiVGI. Acesso em: 25 nov. 2021.

DAMASCENO, Luiz Gonzaga. Aplicação de linguagens de programação em gráficos: de funções, figuras planas e espaciais. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 3., 1990, Natal. **Anais [...]**. Natal: Editora Universitária, 1993. p. 63. Disponível em: http://bit.ly/2naWWGX. Acesso em: 12 dez. 2020.

DELIZOICOV, Demétrio. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 145-175, ago. 2004. Disponível em: https://bit.ly/2PIkHRf. Acesso em: 10 dez. 2020.

DELIZOICOV, Demétrio; CASTILHO, Nadir; CUTOLO, Luiz Roberto Agea; ROS, Marco Aurélio da; LIMA, Armênio Matias Corrêa. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial Fleckiano. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 1, p. 52-69, jun. 2002. Disponível em: https://bit.ly/2P0FfEp. Acesso em: 26 dez. 2020.

DIAS, Marcelo de Oliveira. Literacia Digital e Pensamento Computacional nos documentos de Matemática recentes do Brasil e de Portugal. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 13., 2019, Cuiabá. **Anais [...]**. Cuiabá: SBEM, 2019. p. 1-16. Disponível em: https://bit.ly/32tqukI. Acesso em: 10 nov. 2020.

DULLIUS, Maria Madalena; QUARTIERI, Marli Teresinha. Recursos computacionais nas aulas de Matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 9., 2007, Belo Horizonte. **Anais [...]** Belo Horizonte: SBEM, 2007. p. 1-13. Disponível em: https://bit.ly/3nejCiK. Acesso em: 10 nov. 2020.

ELIA, Marcos da Fonseca. A História da Informática na Educação no Brasil: uma narrativa em construção. In: SANTOS, Edméa O.; PIMENTEL, Mariano; SAMPAIO, Fábio F. (Org.). **Informática na Educação: autoria, mídia, letramento, inclusão digital.** 5. ed. Porto Alegre: SBC, 2019. Disponível em: https://bit.ly/3gNjOma. Acesso em: 10 dez. 2020.

FLECK, Ludwik. **La Génesis y el Desarrollo de un Hecho Científico**. Madrid, Alianza Editorial, 1986.

FIORENTINI, Dário. Mapeamento e balanço dos trabalhos do GT-19 (Educação Matemática) no período de 1998 a 2001. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 25., 2005, Caxambú, MG. **Anais [...].** Caxambú: ANPEd, 2005. p. 1-17. Disponível em: https://bit.ly/3b0iwBS. Acesso em: 8 dez. 2020.

GASPARINI, Isabela; KIMURA, Marcos H.; PIMENTA, Marcelo Soares. Visualizando 15 anos de IHC. In: Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, 12., 2013, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sbc, 2013. p. 238-247. Disponível em: https://bit.ly/2UZNxPe. Acesso em: 06 abr. 2020.

GOMES, Midiele Dantas. Tecnologia da informação e comunicação - da origem da palavra à interação do professor de matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 12., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: SBEM, 2016. p. 1-10. Disponível em: http://bit.ly/39zrwwB. Acesso em: 12 fev. 2020

GONÇALVES, Jean Piton. Educação a distância e informática na educação em cursos de licenciatura em Matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 9., 2007, Belo Horizonte. **Anais [...]** Belo Horizonte: SBEM, 2007. p. 1-15. Disponível em: https://bit.ly/3nejCiK. Acesso em: 06 nov. 2020.

GRAEML, Alexandre Reis; MACADAR, Marie Anne. Análise de citações utilizadas em ADI: 10 Anos de anais digitais do Enanpad (1997-2006). **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 14, n. 1, p. 123-148, fev. 2010. Disponível em: https://bit.ly/2PxtiGD. Acesso em: 07 ago. 2020.

KAMINSKI, Márcia Regina; BOSCARIOLI, Clodis. Um resgate histórico da trajetória do uso das tecnologias digitais na rede municipal de ensino de Cascavel. In: SILVA, João Carlos da; Szeuczuk, Anderson; Paula, Sender Fernando de; Prado, Silvia Maria Soares do. (Org.). **Ensino de história e memória no contexto do oeste do Paraná.** Curitiba: Brazil Publishing, 2020. p. 247-263. Disponível em: https://bit.ly/3gLm6Db. Acesso em: 03 jun. 2020.

KLAUS, Vanessa Lucena Camargo de Almeida; BOSCARIOLI, Clodis. Tecnologias Digitais como recursos de apoio para o professor de matemática de alunos surdos. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 13., 2019, Cuiabá. **Anais [...]**. Cuiabá: SBEM, 2019. p.1-15. Disponível em: https://bit.ly/32tqukI. Acesso em: 10 nov. 2020.

KLÜBER, Tiago Emanuel. Um olhar sobre a modelagem matemática no Brasil sob algumas categorias Fleckianas. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 219-240, jul. 2009. Disponível em: https://bit.ly/3g3Bzxz. Acesso em: 26 jul. 2020.

LINS, Rômulo Campos. O computador na classe de Matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 1., 1987, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Atual Editora, 1987. p. 75. Disponível em: http://bit.ly/2naWWGX. Acesso em: 22 jul. 2020.

LÖWY, Ilana. Ludwik Fleck e a presente história das ciências. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, v.1, n. 1, p. 7-18, out. 1998. Disponível em: https://bit.ly/3kqcfEl. Acesso em: 08 ago. 2020.

MAGEDANZ, Adriana. Sala de aula presencial e ambiente virtual de aprendizagem: investigando interações de alunos do Ensino Médio, a partir de uma proposta diferenciada no estudo de Matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 10., 2010, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: SBEM, 2010. p. 1-11. Disponível em: https://bit.ly/30zyvnn. Acesso em: 06 jul. 2020.

MARTENS, Brian.; SARETZKI, Thomas. Conferences and courses of biotechnology: describing scientific communication by exploratory methods. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 27, n. 3, p. 237-260, 1993.

MORAES, Maria Cândida. Informática Educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. **RBIE: Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 1-35, abr. 1997. Disponível em: https://bit.ly/2OGqeHD. Acesso em: 25 out. 2019.

MORAES, Maria Cândida. Informática Educativa no Brasil: um pouco de história... **Em Aberto**, Brasília, v. 12, n. 57, p. 17-26, mar. 1993. Disponível em: https://bit.ly/3a3TXnP. Acesso em: 07 ago. 2020.

MORAIS, Álax Jorge. A Geometria Plana utilizando-se da Linguagem LOGO. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 3., 1990, Natal. **Anais [...]**. Natal: SBEM, 1990. p. 33. Disponível em: https://bit.ly/30zDfcG. Acesso em: 06 ago. 2020.

OLIVEIRA, Patrícia Gavazzi Morais de; PAULA, Melise M. V. de. Análise da Rede de Colaboração e Abrangência do Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação. In: Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, 13., 2017, Lavras. **Anais [...]**. Lavras: SBC, 2017. p. 64-71. Disponível em: https://bit.ly/33Bx0aq. Acesso em: 06 ago. 2020.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; LOPES, Paulo Afonso; MEYER, Henry França; THEISS, Ivo Marcos; CARRAHER, David. Educação Matemática frente às novas tecnologias. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 4., 1992, Blumenau. **Anais [...]**. Blumenau: SBEM, 1992. p. 51-52. Disponível em: http://bit.ly/2naWWGX. Acesso em: 22 jul. 2020.

PFUETZENREITER, Márcia Regina. Epistemologia de Ludwik Fleck como referencial para a pesquisa nas ciências aplicadas. **Episteme**, Porto Alegre, v. 1, n. 16, p. 111-135, jan/jun. 2003. Disponível em: https://bit.ly/35xhbSG. Acesso em: 15 nov. 2020.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 276 p. Disponível em: https://bit.ly/32BJiy1. Acesso em: 11 nov. 2020.

PEIXOTO, Luciana Santos; NOTARE, Márcia Rodrigues. Educação Matemática e *Internet*: uma proposta inovadora. In: Encontro Nacional De Educação Matemática, 6., 1998, São

Leopoldo. **Anais [...]**. São Leopoldo: SBEM, 1998. p. 351. Disponível em: http://bit.ly/2naWWGX. Acesso em: 12 fev. 2020.

PUHL, Cassiano Scott; MÜLLER, Thaísa Jacintho. Mapeamento em anais de eventos: a busca por objetos de aprendizagem para o ensino de números complexos na Engenharia Elétrica. **Remat: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, v. 3, n. 2, p.12-23, 28 dez. 2017. Disponível em: https://bit.ly/3aOdjN9. Acesso em: 03 mar. 2020.

RODRIGUES, Natan de Souza; RALHA, Célia Ghedini. Conhecendo a comunidade de Sistemas de Informação no Brasil: um estudo comparativo utilizando diferentes abordagens de banco de dados. In: Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, 11., 2015, Goiânia. **Anais [...]**. Goiânia: Sbc, 2015. p. 555-562. Disponível em: https://bit.ly/2VqFhbB. Acesso em: 20 jul. 2020.

ROSA, Maurício; BAIRRAL, Marcelo; GITIRANA, Verônica; BORBA, Marcelo.Digital Technologies and Mathematics Education: Interlocutions and Contributions Based on Research Developed in Brazil. In: Ribeiro A., Healy L., Borba R., Fernandes S. (eds) **Mathematics Education in Brazil.** Springer, Cham. Disponível em: https://bit.ly/3b9dXa7. Acesso em: 08 dez. 20.

SBC. Sociedade Brasileira de Computação. 2020a. **Sobre a SBC.** Disponível em: https://bit.ly/3eeDvBH. Acesso em: 10 jul. 20.

SBC. Sociedade Brasileira de Computação. 2020b. **Comissão Especial de Informática na Educação**. Disponível em: https://bit.ly/2ZYO6vh. Acesso em: 10 jul. 20.

SBEM. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. 2013. **Sociedade Brasileira de Educação Matemática – 25 anos**. Disponível em: https://bit.ly/3hQQ8Vg. Acesso em: 21 set. 20.

SCHWAN, Ivan Carlos; BELLOCHIO, Cláudia Ribeiro; AHMAD, Laila Azize Souto. Pedagogia e música: um mapeamento nos anais dos encontros nacionais da associação brasileira de educação musical e nas revistas da ABEM entre 2008 e 2017. **Revista da Abem: Associação Brasileira de Educação Musical**, [s. l]., v. 26, n. 41, p. 115-139, dez. 2012. Disponível em: https://bit.ly/2Vbyi5X. Acesso em: 08 abr. 2020.

SILVA, Paulo Afonso Lopes da. As novas tecnologias e a Educação Matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 4., 1992, Blumenau. **Anais [...]**. Blumenau: SBEM, 1992. p. 106. Disponível em: http://bit.ly/2naWWGX. Acesso em: 12 fev. 2020

SILVA, Jean Carlos da; SOUZA JUNIOR, Arlindo José de. Trabalhando com projetos e informática: em busca de um caminho para o ensino com pesquisa. In: Encontro Nacional De Educação Matemática, 7., 2001, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: SBEM, 2001. p. 1-19. Disponível em: http://bit.ly/2naWWGX. Acesso em: 12 fev. 2020.

SOUZA, Heitor Gurgulino de. Informática na Educação e Ensino de Informática: algumas questões. **Em Aberto**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 1-8, jul. 1983. Disponível em: https://bit.ly/2ClWFZv. Acesso em: 12 fev. 2020.

SOUZA JUNIOR, Arlindo José de; SILVA, Miriam Godoy Penteado da. O computador como uma ferramenta. In: Encontro Nacional De Educação Matemática, 3., 1990, Natal. **Anais [...].** Natal: Editora Universitária, 1990. p. 74. Disponível em: http://bit.ly/2naWWGX. Acesso em: 12 fev. 2020

TARAZONA, Alvaro Acevedo. La génesis y desarrollo de un hecho científico: una reflexión sobre la historia del descubrimiento de la sífilis y las implicaciones en la medicina actual. **Revista Médica de Risaralda**, Https://bit.Ly/2Usy7Yu, v. 7, n. 1, p. 43-46, maio 2001. Disponível em: https://bit.ly/2UsY7yu. Acesso em: 15 nov. 2020.

VALENTE, Jose Armando. Informática na Educação no Brasil: breve visão histórica da informática na educação no brasil. In: VALENTE, Jose Armando. (Org). **O Computador na Sociedade do Conhecimento.** Campinas: Nied/unicamp, 1999. p. 1-116. Disponível em: https://bit.ly/2HWyJMq. Acesso em: 12 fev. 2020.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Fernando José de. Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor. **RBIE: Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 1-28, abr. 1997. Disponível em: https://bit.ly/2DWpxYw. Acesso em: 20 jul. 2020.

VIEIRA, Márcia de Freitas. 25 Anos de Informática na Educação Brasileira: Avanços e Retrocessos. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 22., 2011, Aracaju. **Anais [...]**. Aracaju: Sbc, 2011. p. 1596-1599. Disponível em: https://bit.ly/2Jq9iTu. Acesso em: 03 out. 2019.

ZIDAN, Vanda. **Formação de professores: análise de uma prática no contexto de Novas Tecnologias**. 2005. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: https://bit.ly/2EKTwDK. Acesso em: 28 set. 2020.