

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
EDUCAÇÃO**

ARIANNY GRASIELLY BAIÃO MALAQUIAS

**TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UMA
TEMÁTICA EM QUESTÃO**

**GOIÂNIA
2018**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
EDUCAÇÃO**

ARIANNY GRASIELLY BAIÃO MALAQUIAS

**TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UMA
TEMÁTICA EM QUESTÃO**

Tese apresentada à banca de defesa do Programa de Pós-graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC – Goiás como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Educação, sob a orientação da Prof^a. Dr^a Joana Peixoto.

GOIÂNIA – GOIÁS

2018

M237c Malaquias, Arianny Grasielly Baião
Tecnologias e formação de professores de matemática
[recurso eletrônico] : uma temática em questão / Arianny
Grasielly Baião Malaquias.-- 2018.
163 f.

Texto em português com resumo em inglês
Tese (doutorado) - Pontifícia Universidade Católica
de Goiás, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu
em Educação, Goiânia, 2018
Inclui referências, f. 97-104

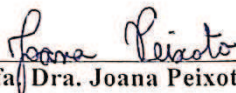
1. Professores de matemática - Formação. 2. Matemática
- Estudo e ensino. 3. Inovações educacionais. I. Peixoto,
Joana. II. Pontifícia Universidade Católica de Goiás.
III. Título.

CDU: 377.8(043)

**TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UMA
TEMÁTICA EM QUESTÃO**

Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Pontifícia
Universidade Católica de Goiás, aprovada em 17 de setembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA



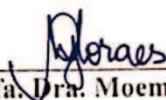
Profa. Dra. Joana Peixoto / PUC Goiás (Presidente)



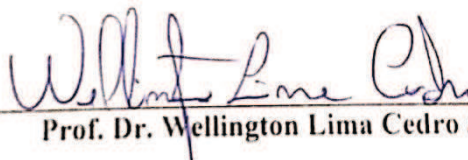
Profa. Dra. Elianda Eigueiredo Arantes Tiballi / PUC Goiás



Profa. Dra. Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas / PUC Goiás



Profa. Dra. Moema Gomes Moraes / UFG



Prof. Dr. Wellington Lima Cedro / UFG

Profa. Dra. Beatriz Aparecida Zanatta / PUC Goiás (Suplente)

Profa. Dra. Mirza Seabra Toschi / UEG (Suplente)

Dedico este trabalho:

Ao meu companheiro, meu amor, João, que esteve sempre ao meu lado, me incentivando. Sou grata por sua compreensão em meus momentos de introspecção e por acreditar em mim quando eu mesma já não acreditava. Compartilhar a vida com você faz com que meus dias se tornem mais leves e alegres.

À minha mãe Tereza, que nunca mediu esforços para que suas filhas pudessem realizar todos os seus sonhos. Meu exemplo de força, determinação e generosidade. O seu amor sempre me sustentou e me deu a certeza de que eu jamais me encontraria sozinha. Ser sua filha é um privilégio!

À minha irmã, Anna, minha melhor amiga, companheira de todas as horas. Desde que nasceu você me ajuda a ser uma pessoa melhor.

Ao meu pai, Alvacir (*in memoriam*), por ter compartilhado comigo sua paixão por Matemática e por sempre me incentivar a estudar.

AGRADECIMENTOS

À professora Dr^a Joana Peixoto, por sua atenção, paciência, disponibilidade e dedicação durante o meu percurso no doutorado. Por tantos momentos de orientação em que se dedicou a “pensar junto comigo” as relações entre tecnologias e formação de professores de Matemática contribuindo não só para o desenvolvimento da pesquisa, mas também para minha formação humana. Por cada olhar de encorajamento, por cada palavra de incentivo que não me deixaram desanimar quando as forças estavam acabando. Pela pessoa sincera, comprometida, amiga e generosa que se mostrou ser. Tenho muito orgulho de ser sua orientanda e sempre serei grata por sua parceria nessa etapa tão importante da minha vida. Obrigada por tudo!

Aos professores: Dr^a Elianda Figueiredo Tiballi, Dr^a Moema Gomes Moraes, Dr^a Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas e Dr. Wellington Lima Cedro que se dedicaram a leitura desse trabalho e deram valiosas contribuições durante a qualificação.

À professora Dr^a Moema Gomes Moraes, pelo cuidado, atenção e por dialogar conosco sobre sua experiência quanto ao procedimento metodológico adotado nesta pesquisa. Suas contribuições foram muito importantes para o desenvolvimento da pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, em especial da linha de pesquisa Teorias da Educação e Processos Pedagógicos, que me ofereceram a oportunidade de conhecer novos referenciais teóricos e realizar novas leituras que contribuíram enormemente para minha formação.

Aos pesquisadores do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Matemática (GeMAT) por provocarem reflexões que contribuíram para o desenvolvimento desse trabalho. Em especial, ao professor Dr. Wellington Lima Cedro, por sua disponibilidade em nos receber e pela atenção e cuidado que sempre teve conosco.

Aos pesquisadores do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre as Relações entre Tecnologias e Educação (*KADJÓT*), pela parceria, pelo acolhimento, pela amizade, pelas discussões e por me ensinarem tanto a cada encontro. Minha gratidão a esses pesquisadores por quem tenho enorme admiração, respeito e carinho.

À Cláudia Helena, por me convidar a participar do *Kadjót*, pela amizade, pela parceria, pela generosidade e pelo cuidado que sempre teve comigo.

À Simone, por me convidar a ser professora colaboradora de sua pesquisa de doutorado, pelo conhecimento compartilhado e pelo incentivo para que eu ingressasse no programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

À Adda e Natalia, pela amizade, pelo apoio nos momentos difíceis e pela companhia em viagens à congressos pelo País.

À Daniela e Mary, pelo apoio e pela disponibilidade em contribuir com este trabalho.

À Aline, pelo incentivo durante o período de estudos para as provas de seleção do doutorado e pela parceria nas disciplinas que cursamos juntas.

Por fim, a todos que, de alguma maneira, contribuíram para a realização do doutorado, meus mais sinceros agradecimentos.

RESUMO

Esta pesquisa é vinculada à linha de pesquisas Teorias da Educação e Processos Pedagógicos do Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Tem como objetivo compreender como se expressam as relações entre tecnologia e educação na produção acadêmica sobre tecnologias e formação de professores de matemática. Para alcançar tal objetivo, optamos por uma pesquisa do tipo Estado do Conhecimento numa perspectiva dialética do conhecimento (SAVIANI, 2007; ROMANOVISKI; ENS, 2006; MORAES, 2016). O *corpus* de pesquisa foi organizado com base nas teses e dissertações produzidas, acerca da temática de estudo, no campo da Educação Matemática no País. As fontes de análise que compõem o *corpus* foram obtidas a partir de buscas em bibliotecas de teses e dissertações de programas de mestrado, na modalidade Mestrado Acadêmico, e doutorado em Educação Matemática e Ensino de Ciências e Matemática, no Banco de teses da Capes, na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e no levantamento organizado por Fiorentini, Passos e Lima (2016). Ao final, as buscas realizadas retornaram como resultado 44 teses e dissertações que fazem parte do *corpus* deste estado do conhecimento. Identificamos que a primeira produção dessa natureza foi uma dissertação de mestrado defendida no País em 1999. Portanto, o estudo investigativo que será realizado terá como marco temporal inicial o ano de 1999 e chegará até o ano de 2015, por ser o ano que se inicia esta pesquisa. A realização de um fichamento que identificou autor, título, ano de defesa da tese, orientador, instituição, palavras-chave, temática estudada, artefatos tecnológicos mais citados, termos utilizados para tratar das tecnologias, concepção de formação de professores, visão sobre o uso de tecnologias para a formação do professor de matemática e autores das referências bibliográficas de cada tese foi importante para compreensão da temática estudada. No esforço de captar o movimento real da relação entre tecnologias e formação de professores de matemática, nos propusemos o exercício, com base nos pressupostos filosóficos do materialismo histórico-dialético, de pensar essa relação em suas contradições e historicidade. A análise foi realizada tomando como particularidade nessa relação as ideias que orientam a produção acadêmica sobre a temática “tecnologias e formação de professores de Matemática”. No que diz respeito as relações entre tecnologias e educação, tomamos como referência os seguintes autores: Vieira Pinto (2005a, 2005b) e Peixoto (2015, 2016). Para a análise histórico-crítica e dialética dos dados, fundamentamos especialmente em Saviani (2007, 2013), Lefebvre (1975), Kosik (1976), Martins (2006). Para a análise das concepções de formação de professores de matemática para o uso de tecnologias, tomamos como referência: Echalar, Peixoto e Carvalho (2015), Duarte (2003, 2010, 2011, 2013, 2016) e Vieira Pinto (2005a; 2005b). Os resultados revelam que o tratamento das relações entre tecnologias e educação na produção acadêmica sobre tecnologias na formação de professores de matemática oscila entre uma tendência instrumental e determinista (PEIXOTO, 2009, 2015). Observamos que a formação de professores de matemática para o uso de tecnologias é discutida na perspectiva da epistemologia da prática indicando que a necessária articulação entre teoria e prática tem valorizado mais o saber prático em detrimento do teórico. Assinalamos as aproximações entre a epistemologia da prática, o ideário ideológico neoliberal e a agenda pós-moderna e como essas aproximações podem contribuir para reforçar o discurso ideológico dominante centrado no lema do “aprender a aprender”.

Palavras-chave: Estado do Conhecimento. Formação de Professores de Matemática. Tecnologias.

ABSTRACT

This research aims at identifying and analyzing the theme “technology and mathematic teachers education” on the thesis and dissertation published by post-graduation programs in Mathematics Education and programs in Sciences Educations and Mathematics all over Brazil. It is part of the study subject entitled Theories of Education and Pedagogical Processes in the Post-Graduation Program in Education at Pontifical Catholic University. In order to deal with this object, we chose the methodology of research called State of Knowledge so that we were able to identify the genesis that constituted the studied theme itself (SAVIANI, 2007; ROMANOVISKI; ENS, 2006; MORAES, 2016). The corpus was organized by selecting the data taken from Brazilian libraries integrated to the universities which held Post-Graduation Programs in Mathematics Education and programs in Sciences Educations and Mathematics, in the Thesis Bank of Capes, in the Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) and in the survey organized by Fiorentini, Passos and Lima (2016). At the end, the research carried out resulted in 44 theses and dissertations that are part of the corpus of the knowledge state, we identified that the first production of this nature was a Master's dissertation defended in the country in 1999. Therefore, the investigative study that will be carried out will have as an initial timeframe for the year 1999 and will reach the year 2015, since it is the year that starts this research. The accomplishment of a file that identified author, title, year of defense of the thesis, guideline, institution, keywords, studied subject, most cited technological artifacts, terms used to deal with technologies, teacher training conception, vision about the use of technologies for the formation of the teacher of Mathematics and authors of the bibliographical references of each thesis revealed less apparent data of the subject studied. In the effort to capture the real movement of the relation between technologies and the formation of teachers of Mathematics, we have proposed the exercise, based on the philosophical presuppositions of historical and dialectical materialism, to think about this relation in its contradictions and historicity. The analysis was carried out taking as a particularity in this relation the discourses that guide the academic production on the theme "technologies and training of Mathematics teachers". Regarding the relationship between technologies and education, we take as reference the following authors: Vieira Pinto (2005a, 2005b) and Peixoto (2015, 2016). For the historical-critical and dialectical analysis of the data, we are especially based on Duarte (1998, 2006, 2010a, 2010b, 2013), Saviani (2007, 2013), Lefebvre (1975), Kosik (1976), Martins (2006). For the analysis of the conceptions of teacher training in mathematics for the use of technologies, we take as reference: Echalar, Peixoto and Carvalho (2015), Duarte (2000, 2011, 2013) and Vieira Pinto (2005a; 2005b). The results reveal that the treatment of the relations between technologies and education in the academic production on technologies in the formation of teachers of Mathematics oscillates between an instrumental and deterministic tendency (PEIXOTO, 2015). We observe that the training of teachers of mathematics for the use of technologies is discussed from the perspective of the epistemology of practice indicating that the necessary articulation between theory and practice has valued practical knowledge rather than theoretical. We also perceive that the teaching methodologies that derive from the discourses that guide the academic production on the studied subject have as a dominant tone the changes that must occur in the teacher's practice in face of the transformations that need to happen in the school with the insertion of the technologies.

Keywords: State of Knowledge. Mathematic Teachers Education. Technology.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| TABELAS | 13 |
| QUADROS | 13 |
| INTRODUÇÃO | 14 |
| CAPÍTULO 1 | 20 |
| TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: EM BUSCA DA GÊNESE DE UMA TEMÁTICA | 20 |
| 1.1 O ESTADO DO CONHECIMENTO NUMA PERSPECTIVA DIALÉTICA | 22 |
| 1.2 ESTRATÉGIAS DE ACESSO À MANIFESTAÇÃO EMPÍRICA DO PROBLEMA NA PARTICULARIDADE ESTUDADA | 26 |
| CAPÍTULO 2 | 36 |
| AS VISÕES DE TECNOLOGIA QUE ORIENTAM A PRODUÇÃO ACADÊMICA SOBRE TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA | 36 |
| 2.1 O CONSTRUCIONISMO E A PRODUÇÃO ACADÊMICA SOBRE TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA | 38 |
| 2.2 A “NOÇÃO DE SERES-HUMANOS-COM-MÍDIAS” E A PRODUÇÃO ACADÊMICA SOBRE TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES | 48 |
| 2.3 AS VISÕES DE TECNOLOGIA QUE ORIENTAM O PENSAMENTO NO CAMPO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA | 57 |
| CAPÍTULO 3 | 63 |
| TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA COMO EXPRESSÃO DA EPISTEMOLOGIA DA PRÁTICA E COMO AFIRMAÇÃO DE UMA AGENDA PÓS-MODERNA | 63 |
| 3.1 APROXIMAÇÕES ENTRE A EPISTEMOLOGIA DA PRÁTICA, O UNIVERSO IDEOLÓGICO NEOLIBERAL E A AGENDA PÓS-MODERNA | 65 |
| 3.2 TECNOLOGIAS E ENSINO POR PROBLEMAS: UMA APROXIMAÇÃO ENTRE A AGENDA PÓS-MODERNA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA O USO DE TECNOLOGIAS | 74 |
| 3.2.1 TECNOLOGIAS E APRENDIZAGEM POR PROJETOS | 75 |
| 3.2.2 EXPERIMENTAÇÃO COM USO DE TECNOLOGIAS | 81 |
| 3.2.3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES | 87 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 95 |
| REFERÊNCIAS | 99 |
| Apêndice 1 | 108 |
| Apêndice 2 | 111 |
| Apêndice 3 | 117 |
| Apêndice 4 | 121 |
| Apêndice 5 | 122 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ANHANGUERA** – Universidade Anhanguera de São Paulo
- ANPEd** – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
- BDTD** – Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
- CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CECIBA** – Centro de Estudos de Ciências da Bahia
- CGI** – Comitê Gestor de Internet
- EaD** – Educação a Distância
- EBRAPEM** – Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática Educação.
- ENEM** – Encontro Nacional de Educação Matemática
- GEEM** – Grupo de Estudos de Ensino de Matemática
- GEEMPA** - Grupo de Estudos sobre o Ensino de Matemática de Porto Alegre
- GeMAT** – Grupo de Estudo e Pesquisas sobre Atividade Matemática
- GPIMEM** – Grupo de Estudos e Pesquisas em Informática, Outras Mídias e Educação Matemática
- GRUEMA** – Grupo de Estudos de Matemática
- GT** – Grupo de Trabalho
- IMECC** – Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica
- KADJÓT** - Grupo de Estudos e Pesquisas sobre as Relações entre as Tecnologias e a
- MEC** – Ministério da Educação
- MIT** – Massachusetts Institute of Technology
- NEDEM** – Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino de Matemática
- NIED** – Núcleo de Informática Aplicada à Educação
- NTE** – Núcleo de Tecnologia Educacional
- OCDE** – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- OEA** – Organização dos Estados Americanos
- PREMEN** – Programa de Expansão e Melhoria de Ensino
- PUC-GO** – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
- PUC-SP** – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
- SBEM** – Sociedade Brasileira de Educação Matemática
- SIPEM** – Seminário Internacional de Educação Matemática

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

UFMS – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

UFPR – Universidade Federal do Paraná

UFRP – Universidade Federal Rural de Pernambuco

ULBRA – Universidade Luterana do Brasil

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UNESP – Universidade Estadual Paulista

UNIBAN – Universidade Bandeirantes de São Paulo

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNICSUL – Universidade Cruzeiro do Sul

TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Distribuição das teses e dissertações por instituição | 26 |
|--|----|

QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Cinco autores mais citados nas referências | 28 |
|---|----|

| | |
|---|-----|
| Quadro 2 – Palavras-Chave Encontradas | 112 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| Quadro 3 – Distribuição de números de trabalhos por orientador | 116 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Quadro 4 – Relação dos Autores Citados | 117 |
|--|-----|

INTRODUÇÃO

A escolha da temática a ser estudada numa pesquisa parte, em geral, da necessidade do pesquisador em buscar respostas a um problema que o inquieta e o mobiliza. Essa necessidade só poderá ser satisfeita quando ela se objetivar no objeto de estudo do pesquisador, transformando tal objeto no motivo da atividade de pesquisa, naquilo que o estimula a desenvolvê-la. Destacamos que as ações possíveis para satisfazer sua necessidade, seu problema de pesquisa, dependerão das condições concretas de vida do indivíduo que irá desenvolvê-la, as quais são produzidas histórica e socialmente.

Dessa maneira, consideramos que a trajetória acadêmica e profissional de um pesquisador é certamente um fator de significativa influência na constituição do objeto de estudo de uma pesquisa na medida em que a construção da problemática está relacionada às suas experiências profissionais e pessoais. Daí iniciarmos a apresentação do objeto de estudo desta investigação com breve descrição de minhas¹ experiências profissional e acadêmica e da maneira como essas experiências estão interligadas com o processo de delimitação do problema de pesquisa desta tese. Buscaremos mostrar que durante este percurso surgiram indagações que dizem respeito à configuração da temática “tecnologias e formação de professores de matemática” e que estas indagações nos motivaram a realizar esta pesquisa.

Com base nessa lógica, recorreremos ao meu ingresso no mundo da pesquisa, que se deu por meio da Iniciação Científica, onde tive a oportunidade de estudar textos de pesquisadores que desenvolviam trabalhos com modelagem matemática aplicada à Biologia. Estudei, especialmente, modelos de interação entre espécies na perspectiva da Lógica Fuzzy² (MALAQUIAS; MIZUKOSHI, 2005, 2006, 2007). Entre os autores que tive contato, estava Bassanezi (2002), que enfatizava as potencialidades da modelagem matemática como estratégia de ensino-aprendizagem e também para a formação de professores de matemática. Foi também,

¹ Como algumas vivências aqui descritas dizem respeito exclusivamente à autora da pesquisa, utilizar-se-á, nesses momentos, pronomes pessoais na primeira pessoa do singular.

² A lógica fuzzy é uma extensão da lógica booleana, introduzida por Lofti Zadeh, professor da Universidade da Califórnia, em 1965. Diferentemente da lógica booleana que admite apenas valores expressos como “completamente verdadeiros” ou “completamente falsos”, a lógica fuzzy permite estabelecer níveis de pertinência em relação a uma afirmação e com isso admite verdades parciais, ou seja, além dos valores da lógica booleana, admite valores que podem ser expressos como “quase verdadeiros” ou “quase falsos”. Assim, a lógica fuzzy trata de valores no intervalo de 0 até 1, nesse sentido, uma pertinência de 0,5 pode representar uma “meia verdade”. Essa lógica torna-se importante, na medida em que permite perceber a realidade de forma não constituída por fatos absolutamente verdadeiros ou absolutamente falsos. Possui grande aceitação na área de controle de processos e na área computacional.

por meio do desenvolvimento do projeto de Iniciação Científica que tive contato pela primeira vez com *softwares* matemáticos, principalmente com o MATLAB³.

Nesse percurso acadêmico, os estudos que realizei, quando voltados para o processo de ensino-aprendizagem de matemática, tinham o intuito de tornar a matemática interessante ao aluno. Para isso, propunham uma aproximação da matemática com os problemas da realidade por meio da construção de modelos que associassem a matemática às diversas áreas do conhecimento e indicavam que a verificação da validade desses modelos deveria ser feita por meio de simulações em *softwares* computacionais. Durante o mestrado não tive contato com estudos que promovessem reflexões sobre o processo de ensino-aprendizagem de matemática.

Na minha experiência profissional, tentei colocar em prática os estudos realizados durante a Iniciação Científica, pois queria que os conceitos matemáticos fizessem sentido para os meus alunos, queria que a matemática fosse interessante para eles. Nesse intuito, tentei desenvolver atividades em sala de aula que buscavam associar os princípios da modelagem com uso de *softwares* matemáticos no ensino de alguns conteúdos de disciplinas, como Geometria e Cálculo.

Apesar de trabalhar em instituições de ensino que possuíam infraestrutura adequada, com turmas que não ultrapassavam trinta alunos, com laboratórios de informática que tinham pelo menos um computador para cada dois alunos e que os *softwares* estavam instalados e funcionando corretamente, os resultados alcançados não correspondiam ao esperado. Os alunos não se mostravam motivados durante toda a tarefa investigativa, na execução das atividades propostas a teoria matemática acabava dissociada da aplicação dos conceitos teóricos, e sempre me perguntava: como desenvolver um modelo matemático sem que os alunos tenham o domínio da teoria matemática necessária? Acabava propondo atividades em que os alunos deveriam analisar modelos prontos, por meio de simulações em *softwares* matemáticos, mesmo assim, tal estratégia não era suficiente para levar os alunos à construção de conceitos matemáticos. Na verdade, era menos eficiente, nesse sentido, do que uma aula expositiva “tradicional”.

Interrogar sobre o porquê de tais atividades não atingirem o resultado que eu esperava me conduziram a questionamentos sobre minha própria formação e à necessidade de recorrer a estudos no campo da Educação. Foi nesse movimento de busca por respostas às minhas

³ trata-se de um software interativo de alta performance voltado para o cálculo numérico.

angústias, que conheci o grupo de pesquisa *Kadjót*⁴, que se constituiu para mim num espaço formativo, em que as discussões e os estudos proporcionados pelo grupo me fizeram refletir sobre as relações entre tecnologias e educação e também acerca do papel das teorias educacionais no processo de formação docente.

Saviani (2015) destaca a gênese do problema científico como um processo que ocorre antes mesmo da observação cientificamente orientada. No que se refere ao presente estudo, resgatar o caminho percorrido permite perceber que o problema aqui investigado teve sua formulação ao longo de alguns anos de estudo sobre as relações entre tecnologias e educação, articulados com questões advindas da prática profissional que interpelavam a pesquisadora.

Foi a ampliação da clareza teórica sobre os princípios metodológicos e o aprofundamento conceitual sobre o tema estudado, em conjunto com a angústia que mobilizou o interesse pela pesquisa científica do fenômeno a ser estudado, que nos levou a delimitar o problema de pesquisa e que orientou nossas decisões quanto aos procedimentos que viabilizariam nossa aproximação com o objeto de estudo, qual seja: *as relações entre tecnologias e formação de professores de matemática*.

Isto posto, a presente pesquisa resulta da análise de teses e dissertações produzidas no campo da Educação Matemática no Brasil acerca da temática “tecnologias e formação de professores de matemática”, publicadas entre 1999 a 2015⁵.

Compreendemos que não é suficiente para apreender em sua totalidade o movimento das investigações sobre o tema estudado apenas identificando a racionalidade que orienta os processos de formação de professores de matemática para o uso de tecnologias. Da mesma forma, não se trata apenas de elencar as formas de integração das tecnologias à formação de professores de matemática, mas de situar nosso objeto de estudo, buscando “indagar suas origens, identificar os elementos que o constituíram, compreendê-lo no percurso de sua construção e reconstrução” (TIBALI, 1998, p. 14-15).

Fugindo, portanto, das classificações que reúnem sob um mesmo título trabalhos epistemologicamente diferentes, ou dos conceitos que cristalizam as ideias produzidas, tentamos apreender o movimento da pesquisa sobre as relações entre tecnologias e formação de professores de matemática, identificando as ideias que orientam a produção acadêmica

⁴ *Kadjót* – Grupo interinstitucional de estudos e pesquisas sobre as relações entre as tecnologias e a educação, cadastrado no Diretório de Grupos de Pesquisa do CnPq: <http://dgp.cnpq.br/dgp/faces/consulta/consulta_parametrizada.jsf>.

⁵ A investigação inicia-se em 1999 por ser o ano em que se têm a primeira produção acadêmica dessa natureza sobre a temática pesquisada e possui como marco temporal final o ano de 2015 por ser o ano em que se inicia esta pesquisa.

acerca da temática estudada. Assim, nossa investigação possui a seguinte questão norteadora: *Como se expressam as relações entre tecnologia e educação na produção acadêmica sobre tecnologias e formação de professores de matemática?*

Considerando o *continuum* do processo de produção de estudos acadêmicos sobre a temática estudada, há de se definir, conforme propõem Tiballi e Nepomuceno (2006, p. 13), como “síntese provisória” o resultado dessa análise que tem por objetivo *compreender como se expressam as relações entre tecnologia e educação na produção acadêmica sobre tecnologias e formação de professores de Matemática*. Para cumprir tal objetivo a proposta metodológica adota foi o Estado do Conhecimento. Este tipo de pesquisa permite alcançar uma visão geral da produção acadêmica de uma área de estudo, identificando as tendências predominantes, as lacunas, as metodologias e as teorias que marcaram o percurso de investigação dessa área de estudo (SAVIANI, 2007; ROMANOWSKI; ENS, 2006; MORAES, 2016).

O exercício aqui empreendido, com base no materialismo histórico-dialético, foi o de ir além da realidade imediata do fenômeno estudado e analisar o fato imediato à luz da totalidade social, por meio de suas mediações e contradições internas fundamentais.

A busca da totalidade partiu, então, de um aspecto particular da realidade: as ideias hegemônicas que orientam a produção acadêmica acerca da temática “tecnologias e formação de professores”. O exercício para a compreensão do objeto em suas múltiplas relações entre a parte estudada e a totalidade social colocou-se como requisito para que pudéssemos captar mais do que a realidade aparente e contribuiu, acima de tudo para a superação de falsas dicotomias como, por exemplo a falsa dicotomia teoria-prática na formação de professores.

O *corpus* é composto por 44 teses e dissertações defendidas em Programas de Mestrado Acadêmico e Doutorado da área de Ensino da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) no período que vai de 1999 a 2015. Para tanto, realizamos um fichamento de cada tese a partir da leitura na íntegra desses trabalhos. A ficha de análise destacou, em cada uma delas, os seguintes pontos: autor, título, ano de defesa da tese, orientador, instituição, palavras-chave, grupo de pesquisa ao qual o autor e/ou orientador pertencem, temática estudada, nível de ensino pesquisado, artefatos tecnológicos mais citados, termos utilizados para tratar das tecnologias, uso de *softwares* voltados para o ensino de matemática, concepção de formação de professores, visão de tecnologias para a formação de professores de matemática e autores constantes das referências bibliográficas.

A seleção do *corpus* tomou como ponto de partida o campo de pesquisas da Educação Matemática, o que ofereceu elementos importantes para a reconstituição do percurso histórico da temática de estudo. As teses analisadas foram encontradas em pesquisas nas bibliotecas dos Programas de Pós-Graduação da área de Ensino da Capes, no banco de teses da Capes, na Biblioteca Digital de Teses de Dissertações (BDTD) e no levantamento organizado por Fiorentini, Passos e Lima (2016).

A exposição da pesquisa foi feita de maneira a permitir a visualização da organização dos dados obtidos e o exercício de análise aqui realizado. Assim, o texto desta tese está organizado em três capítulos de modo a apresentar as fontes consultadas, bem como nosso exercício de reflexão sobre a temática.

No capítulo I – Tecnologias e formação de professores de matemática: em busca da gênese de uma temática –, apresentamos a construção do objeto de estudo desta pesquisa. Na primeira seção, apresentamos os pressupostos que orientaram a escolha dos procedimentos teórico e metodológicos adotados na presente pesquisa. Nos embasamos nos estudos de Saviani (2007) e Romanowski e Ens (2006) para a explicitação da orientação metodológica adotada: o Estado do Conhecimento. A discussão sobre o método adotado, o materialista histórico-dialético, embasou-se principalmente nos seguintes autores: Marx (2013), Kopylov (1978), Kosik (1976), Lefebvre (1975), Konder (2008) e Martins (2006).

Na segunda seção desse capítulo nos dedicamos à descrição da delimitação do objeto de estudo e da constituição do *corpus* de pesquisa. Com base no referencial teórico-metodológico adotado apresentamos as estratégias utilizadas para a configuração empírica do problema na particularidade estudada.

No capítulo II – As visões de tecnologia dos discursos que orientam a produção acadêmica sobre a temática “tecnologias e formação de professores de matemática” –, buscamos identificar as visões de tecnologias que orientam a produção acadêmica sobre a temática estudada. Tomando como referência os estudos de Vieira Pinto (2005a, 2005b) e Peixoto (2015, 2016) apresentamos a tecnologia como uma mediação e fazemos uma análise das proposições que emergem do *corpus* analisado, no que diz respeito à tecnologia: o construcionismo e a noção de “seres-humanos-com-mídias”.

No capítulo III – Tecnologias na formação de professores de matemática como expressão da epistemologia da prática e como afirmação de uma agenda pós-moderna – procuramos evidenciar as interfaces entre a concepção de formação de professores predominante na produção acadêmica analisada – a epistemologia da prática –, o ideário

ideológico neoliberal e a agenda pós-moderna. Ao situarmos a formação de professores de matemática para o uso de tecnologias dentro desse contexto ideológico, assinalamos as aproximações entre as metodologias de ensino decorrentes das ideias hegemônicas na produção acadêmica sobre a temática de estudo – “método de projetos” e “enfoque experimental-com-mídias” – e a agenda pós-moderna. Por fim, analisamos as implicações dessas aproximações para a formação de professores de matemática.

Em “Considerações Finais” retomamos o trajeto da pesquisa, de maneira a explicar as principais questões que emergem das fontes consultadas. Trazendo ainda algumas reflexões sobre a relação entre tecnologias e formação de professores de matemática.

CAPÍTULO 1

TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: EM BUSCA DA GÊNESE DE UMA TEMÁTICA

Conforme mencionamos, as fontes de análise deste trabalho foram as teses e dissertações produzidas no campo da Educação Matemática no Brasil sobre “tecnologias e formação de professores de matemática”. A análise destas fontes indicou que os dois temas que compõem nosso objeto de estudo –tecnologias e formação de professores de matemática – se apresentam de forma desarticulada entre si em uma abordagem que não os reconhece como um produto da história, da ação do próprio homem, que está inserido no movimento das formações sociais.

As relações entre tecnologias e educação são discutidas com base em teorias comunicacionais e numa oscilação entre a perspectiva instrumental e determinista sobre o uso de tecnologias, coadunando com o que foi evidenciado nos trabalhos de Barreto (2006), Araújo (2008), Peixoto (2015, 2016) e Moraes (2016). Verificamos uma centralidade no objeto técnico em detrimento às questões pedagógicas. Tal perspectiva afirma a dicotomia entre teoria e prática, entre forma e conteúdo na explicação das práticas pedagógicas mediadas por tecnologias.

A formação de professores de matemática é abordada predominantemente na perspectiva do “professor reflexivo”. Embora possa se verificar em alguns trabalhos, uma abordagem inicial que declara a busca por uma formação de professores numa visão crítica, estes acabam por tratar o trabalho pedagógico de forma desvinculada das condições materiais e objetivas de trabalho docente, defendendo uma formação docente fundamentada predominantemente nos saberes oriundos da prática do professor.

As relações entre tecnologias e educação e a formação de professores de matemática podem parecer temas distintos, no entanto, eles se articulam no contexto contemporâneo da sociedade brasileira, expressando a maneira como as estruturas de poder reagem e se relacionam com o quadro global de reestruturação do capital (MALANCHEN, 2015; EVANGELISTA; SHIROMA, 2006; PEIXOTO; CARVALHO, 2014). Por vezes, são temas colocados em campos opostos, antagônicos e em disputa, o que dificulta a sua compreensão. Veremos que as tensões expressas pelo uso de tecnologias na formação de professores figuram um campo de disputas que representa os interesses de classe presentes na sociedade.

Segundo esse entendimento, a leitura dialética impõe-se para o tratamento articulado e contextualizado deste tema. Por meio do pensamento dialético buscamos superar a visão fragmentada e dicotômica da realidade social e propusemo-nos o exercício de uma racionalidade voltada para uma representação da realidade enquanto totalidade concreta, ou seja, “como um todo que possui sua própria estrutura (e que, portanto, não é caótico), que se desenvolve (e, portanto, não é imutável nem dado uma vez por todas), que se vai criando (e que, portanto, não é um todo perfeito e acabado no seu conjunto [...])” (KOSIK, 1976, p. 36).

Assim, para explicarmos a realidade que se concretiza na singularidade das pesquisas produzidas acerca do tema “tecnologias e formação de professores de matemática” procuramos reconstituir os processos que o geraram e compreender a lógica do movimento das pesquisas produzidas sobre o tema em questão no campo da Educação Matemática (KOPNIN, 1978). Para tal, buscamos compreender em que condições as tecnologias emergem como tema no campo da Educação Matemática.

A emergência do tema “tecnologias e formação de professores de matemática” na produção acadêmica brasileira em Educação Matemática se dá a partir da década de 1990. O primeiro trabalho dessa natureza, encontrado em nosso levantamento, foi uma dissertação de mestrado produzida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Unesp – Rio Claro, defendida em 1999.

No entanto, a década de 1990 também é uma década marcada por reformas educacionais no País, formuladas em consonância com um projeto de educação orientado pelas demandas do capitalismo neoliberal globalizado, que prima por, simultaneamente, transferir para a educação a responsabilidade de resolver os problemas sociais próprios do capitalismo e enfatizar o encurtamento do espaço público e o alargamento do privado.

Desse modo, considerando o momento histórico de emergência da Educação Matemática como campo de pesquisa e o surgimento das primeiras pesquisas nesse campo acerca da temática estudada, compreendemos que não é possível apreender o movimento das pesquisas realizadas sobre essa temática em sua totalidade, numa perspectiva a-histórica, dissociada do modelo econômico vigente, sem considerá-la como síntese de múltiplas determinações.

Tentamos apreender esse movimento identificando nas fontes de análise deste trabalho quais as ideias que ganharam hegemonia nas pesquisas realizadas acerca da temática “tecnologias e formação de professores de matemática” no campo da Educação Matemática. Essas ideias se revelaram por meio dos sujeitos produtores do conjunto de conhecimentos

compartilhados que ganharam hegemonia na temática estudada, ou seja, por meio das posições que esses sujeitos formularam e das ideias que eles defendem.

A identificação dessas ideias hegemônicas constitui o pressuposto da questão norteadora desta pesquisa: Como se expressam as relações entre tecnologia e educação na produção acadêmica sobre tecnologias e formação de professores? Essa indagação conduziu-nos a adotar o procedimento de pesquisa do tipo Estado do Conhecimento, que nos pareceu mais adequado à problemática apresentada, conforme discutido a seguir.

1.1 O ESTADO DO CONHECIMENTO NUMA PERSPECTIVA DIALÉTICA

Tomando como objeto de estudo as relações entre tecnologias e formação de professores de matemática na tentativa de analisar como se expressam as relações entre tecnologias e educação na produção acadêmica sobre a temática “tecnologias e formação de professores de matemática”, iniciaremos apresentando os pressupostos que orientaram a escolha dos procedimentos teórico e metodológicos adotados.

De acordo com Cedro e Nascimento (2017, p. 14), “definir um objeto de estudo implica, igualmente, compreender qual é o melhor método e quais os procedimentos para investiga-lo”. Ao considerar o objeto de estudo dessa pesquisa, adotamos o estado do conhecimento como procedimento metodológico. Um estado do conhecimento define-se como pesquisa bibliográfica que tem por objetivo realizar um mapeamento e estudo do que foi produzido em determinada área do saber, em um limite temporal estabelecido, utilizando categorias de análise que emergem do próprio conteúdo investigado. A importância desse tipo de pesquisa é enfatizada por Saviani (2007, p. 150):

a produção do conhecimento é resultado da construção coletiva da comunidade científica e, a partir do conhecimento da produção acumulada, adquirimos consciência dos avanços e retrocessos, das lacunas preenchidas e daquelas que permanecem em nossas atividades de pesquisa.

Romanowski e Ens (2006) diferenciam estado da arte de estado do conhecimento. Para essas autoras, realizar um estado da arte sobre determinado campo teórico não envolve apenas estudar dissertações e teses, são necessários também estudos sobre as produções em congressos na área, estudos sobre as publicações em periódicos da área. O estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado vem sendo denominado de estado do conhecimento. Dessa forma, a diferenciação entre estado da arte e estado do conhecimento está na escolha do *corpus* da pesquisa.

Compreendemos que a realização de uma pesquisa do tipo estado do conhecimento envolve um processo de transformação da informação em conhecimento com a finalidade de conhecer não apenas o que já foi estudado anteriormente e o que deve e pode ainda ser estudado, mas também a lógica do movimento do pensamento de um campo teórico em seu processo histórico. Assim, em nosso entendimento, um estado do conhecimento não deve se reduzir a técnicas de investigação, mas deve ser capaz de pensar a realidade no seu momento histórico, o real é aqui entendido “como um todo que não é *apenas* um conjunto de relações, fatos e processos, mas também a sua *criação*, estrutura e gênese” (KOSIK, 1976, p. 42, grifos do autor).

A nosso ver uma pesquisa que assume o estado do conhecimento como metodologia deve também revelar as contradições dessa realidade. Todavia, não devemos estar satisfeitos somente em assinalar as contradições de um fenômeno, o mais importante é “buscar captar a ligação, a unidade, o movimento que engendra os contraditórios, que os opõe, que faz com que se choquem, que os quebra ou os supera” (LEFEBVRE, 1975, p. 238).

Posto isto, adotamos os fundamentos filosóficos do materialismo histórico-dialético como método de pesquisa porquê, o pensamento dialético nos permite realizar um estado do conhecimento que se aproxime da compreensão assinalada anteriormente. Embora estejamos cientes do esforço a ser empreendido e dos limites de nossa capacidade de abstração, consideramos que esta seria a opção teórica adequada para uma apreensão do fenômeno estudado em sua totalidade, possibilitando a superação de falsos dualismos e dicotomias epistemológicas. Nesse sentido, a palavra esforço não cumpre apenas o papel de figura de linguagem, trata-se literalmente disso, como nos alerta Prado Junior (1980, p. 57): “o esforço intelectual representado pela conversão do modo formal de pensar ao dialético é de fato considerável”.

Buscar no materialismo histórico dialético os fundamentos para este estudo é também, para nós, uma questão ético-política, no sentido de que a produção intelectual marxista, ou seja, sustentada pela ontologia marxiana, constrói um tipo de conhecimento que se coloca claramente na luta contra o capital e na busca da formação plena do ser humano.

Martins (2006, p. 2) defende que o materialismo histórico-dialético como possibilidade teórica “dispõe de uma epistemologia suficientemente elaborada para o fazer científico: a epistemologia materialista histórico-dialética” e, nesse sentido, ele aponta um caminho epistemológico para a interpretação da realidade.

Em Lefebvre (1975), encontramos algumas orientações para o uso do método materialista histórico-dialético:

- Realizar uma análise objetiva do próprio fenômeno estudado, nada de exemplos exteriores, de digressões;
- Apreender o conjunto das conexões internas, do desenvolvimento e do movimento próprios ao fenômeno estudado;
- Apreender a totalidade e as contradições do fenômeno;
- Analisar o conflito interno, o movimento das contradições e tendência (o que tende a ser e o que tende a cair no nada) do fenômeno;
- Considerar que tudo está ligado a tudo e que uma interação insignificante, negligenciável em determinado momento, pode tornar-se essencial num outro momento ou sob um outro aspecto;
- Captar as transições dos aspectos e contradições do fenômeno;
- Considerar que o processo de aprofundamento do conhecimento – que vai do fenômeno à essência e da essência menos profunda à mais profunda – é infinito;
- Adentrar sempre mais profundamente na riqueza do conteúdo, apreender conexões de grau cada vez mais profundo, até atingir e captar solidamente as contradições e o movimento do fenômeno;
- Compreender que o próprio pensamento deverá se superar e se transformar.

No método materialista histórico-dialético, Marx faz a distinção entre o método de investigação e o método de exposição, mas os mantém numa relação dialética.

Sem dúvida, deve-se distinguir o modo de exposição segundo sua forma, do modo de investigação. A investigação tem de apropriar da matéria em seus detalhes, analisar suas diferentes formas de desenvolvimento e rastrear seu nexos interno. Somente depois de consumado tal trabalho é que se pode expor adequadamente o movimento do real. Se isso é realizado com sucesso, e se a vida da matéria é agora refletida idealmente, o observador pode ter a impressão de se encontrar diante de uma construção a priori (MARX, 2013, p. 90).

Assim, o método de investigação é concebido como a análise que tornará evidente as formas de desenvolvimento e as relações internas de uma realidade estudada. Já o método de exposição é concebido como uma síntese, como um procedimento de exposição dos resultados da análise que refaz, em sentido inverso, o caminho percorrido pela análise, é apresentado ao indivíduo como se tivesse sido construída *a priori*. “[...] não apenas as sínteses mantêm em cada momento o contato com o todo [...], mas também – precisamente por causa disso – guia a análise, evita que essa se perca, que acredite esgotar o real e que se atenha, ao

isolá-los, aos elementos últimos” (LEFEBVRE, 1975, P. 120). Análise e síntese não podem assim ser separadas.

De acordo com Martins (2006) para a epistemologia materialista histórico-dialética, a compreensão dos fenômenos em sua totalidade deve ser ancorada na dialética entre singular-particular-universal. “Em sua expressão singular, o fenômeno revela o que é em sua imediaticidade (sendo o ponto de partida do conhecimento), em sua expressão universal revela suas complexidades, suas conexões internas, as leis de seu movimento e evolução enfim, a sua totalidade histórico-social” (*op. cit.*, p. 11).

Dessa maneira, singular e universal coexistem no fenômeno, “[...] são os polos opostos da unidade dialética que dão vida ao fenômeno. [...] Como opostos, se identificam à mesma medida que se contrapõem, e a contínua tensão entre singular-universal se manifesta na configuração particular do fenômeno” (PASQUALINI; MARTINS, 2015, p. 365). A particularidade é o movimento que relaciona o singular com o universal.

No que tange à relação entre opostos como o singular e o universal, a lógica dialética nos ensina que existe entre polos opostos de uma unidade uma relação de mediação. Em sua exposição sobre a categoria mediação, Konder (2008, p. 45) recupera as dimensões objetiva e processual que compõem o movimento da realidade ao afirmar que: “a experiência nos ensina que em todos os objetos com os quais lidamos existe uma dimensão imediata (que nós percebemos imediatamente) e uma dimensão mediata (que a gente vai descobrindo e reconstruindo aos poucos)”. Este trabalho de descoberta e reconstrução corresponde às abstrações necessárias para superação do imediato no mediato, ou seja, “[...] a superação do imediato ocorre na *mediação*; o mediato é, então, o estado que dela resulta” (OLIVEIRA; ALMEIDA; ARNONI, 2008, p. 103).

Assim, podemos dizer que a particularidade estabelece a mediação entre o particular e o universal e é por meio dessa relação de mediação que se torna possível a apreensão da realidade concreta. A mediação está relacionada a outra categoria dialética: a contradição. No que se refere às contradições, Konder (2008, p. 46) enfatiza que se trata de “um elemento insuprimível da realidade”. Para Oliveira, Almeida e Arnoni (2008), a contradição ocorre na medida que dois fenômenos, opostos entre si, são complementares, ou seja, trata-se de uma união de contrários não antagônicos.

Considerando os pressupostos teóricos do método materialista histórico-dialético, compreendemos que, para explicar o que é singular nas pesquisas sobre o processo formativo dos professores de matemática para o uso de tecnologias e atingir o universal dessa realidade,

o pensamento deve partir do particular. A busca da realidade partiu, então, de um aspecto particular da realidade: as ideias orientadoras das relações entre tecnologias e formação de professores de matemática. Sendo assim, na próxima seção apresentaremos o processo de constituição do *corpus* e as informações gerais sobre a realidade encontrada na particularidade que servirá de base para as nossas análises.

1.2 ESTRATÉGIAS DE ACESSO À MANIFESTAÇÃO EMPÍRICA DO PROBLEMA NA PARTICULARIDADE ESTUDADA

Antes da descrição do processo de constituição do *corpus* de investigação, consideramos importante explicar o processo de delimitação do nosso objeto de pesquisa que antecedeu a mencionada constituição do *corpus*.

No início de nosso processo de investigação, na fase de construção do nosso projeto de pesquisa, nos dispusemos a tomar as relações entre tecnologias e o ensino de matemática como objeto de estudo. O primeiro problema que se colocou foi como definir conceitualmente essa relação e como delimitar nosso objeto de estudo, considerando que, no bojo dessa relação está uma realidade complexa que se apresenta como síntese de múltiplas determinações.

Ciavatta (2016) esclarece que a delimitação do objeto envolve o próprio método de investigação e, nesse sentido, os procedimentos metodológicos não são determinados previamente de forma precisa, eles vão emergindo da própria busca por aprimorar a delimitação do objeto. O que não quer dizer que a escolha dos procedimentos metodológicos seja feita de “forma espontaneísta e intuitiva por parte do pesquisador; pois, ao contrário, este precisa ter os fundamentos teórico-metodológicos internalizados para que, a partir do movimento da realidade possa captar estratégias que o levem à aproximação do movimento do objeto tal como ele se põe no real” (SILVA, 2017, p. 40).

Nessa lógica, nos propusemos, na elaboração da primeira versão do nosso projeto de pesquisa, a realizar um estado do conhecimento, fundamentado no materialismo histórico-dialético, sobre a temática “tecnologias e educação matemática”. Submetemos essa versão do projeto à discussão em dois grupos de pesquisa, que se dispuseram a discutir a configuração do objeto de estudo, assim como sua relevância e pertinência no campo das investigações em Educação e em Educação Matemática.

A primeira apresentação ocorreu no Grupo de Estudos e Pesquisas sobre as Relações entre as Tecnologias e a Educação (*KADJÓT*) e a segunda aconteceu no Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Matemática (*GeMAT*), vários questionamentos foram levantados

nessas duas oportunidades, tanto quanto ao processo de constituição do *corpus*, quanto ao processo de análise das fontes. Esses questionamentos nos auxiliaram a delimitar nosso objeto de estudo, pois dada a natureza da pesquisa que pretendíamos realizar, prevíamos um alto risco de dispersão na análise devido à grande quantidade de produção acadêmica sobre a temática, à diversidade de subtemas presentes no conjunto dessas produções e à realidade concreta e objetiva de trabalho da pesquisadora.

Dessa forma, optamos por fazer um “recorte” e tomamos como objeto de estudo às relações entre tecnologias e formação de professores de matemática. Assim, considerando a importância dada à formação de professores para o uso de tecnologias nas políticas públicas educacionais e na pesquisas acadêmicas, a sua relevância nas práticas profissionais docentes e a inquietação que mobilizou o nosso interesse por esta pesquisa, escolhemos dentre os vários subtemas presentes no levantamento inicial acerca da produção sobre tecnologias no campo da Educação Matemática, analisar as pesquisas sobre formação de professores para o uso de tecnologias.

Tendo definido nosso objeto de estudo: as relações entre tecnologias e formação de professores de matemática, procedemos ao levantamento das fontes de análise que compõem o *corpus* de pesquisa.

Ao considerar que nosso campo de investigação é a Educação Matemática e que com a criação da área de ensino na Capes os programas de pós-graduação em Educação Matemática passaram a fazer parte dessa nova área, delimitamos o *corpus* deste estado do conhecimento às teses e dissertações desenvolvidas em programas de mestrado e doutorado acadêmicos da área de ensino da Capes, quais sejam: os programas de pós-graduação em Educação Matemática e os programas de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Dessa forma, os programas de pós-graduação em Educação, por não fazerem parte da área de ensino da Capes, não fazem parte do nosso levantamento.

Usamos como base para o levantamento dessas produções a plataforma Sucupira⁶ da Capes, a partir da qual obtivemos a listagem de todos os programas da área de ensino do País. A partir daí, consultamos a biblioteca de cada programa buscando por teses e dissertações acadêmicas que contivessem no título, no resumo ou nas palavras-chave as seguintes palavras: “formação”; “professores”; “tecnologias”; “matemática”. Essa busca resultou em 52 pesquisas, no entanto ao fazer a leitura do resumo percebemos que algumas não tinham como

⁶ Se trata de uma ferramenta disponibilizada pelas Capes para coletar informações, realizar análises e avaliações e ser a base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação. <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>>

foco a formação de professores de matemática, após essa primeira triagem restaram 35 pesquisas.

Com o lançamento do ebook *Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática* no período de 2001 a 2012 (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016) foi possível comparar o nosso levantamento com o levantamento das realizado pelo grupo coordenado pelo professor Dr. Dario Fiorentini e constatamos que 9 trabalhos não haviam sido encontrados em nossa busca.

Além disso fizemos buscas no Banco de teses da Capes e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) utilizando as mesmas palavras-chave, porém essa busca não retornou nenhum trabalho que já não tivéssemos inventariado anteriormente. Devido à variabilidade das plataformas das bibliotecas digitais do país é possível que trabalhos dentro da temática não tenham sido encontradas em nossas pesquisas.

Ao final, as buscas realizadas retornaram como resultado 44 teses e dissertações que fazem parte do *corpus* do estado do conhecimento, conforme o Apêndice 2. A partir da definição do *corpus* de pesquisa, identificamos que a primeira produção dessa natureza foi uma dissertação de mestrado defendida no país em 1999. Portanto, o estudo investigativo que será realizado nesta pesquisa terá como marco temporal inicial o ano de 1999 e chegará até o ano de 2015, por ser o ano que se inicia esta pesquisa.

Estes trabalhos estão distribuídos em nove Instituições de Ensino Superior: Universidade Estadual Paulista – campus Rio Claro (Unesp-Rio Claro), Universidade Estadual Paulista – campus Bauru (Unesp-Bauru), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Universidade Anhanguera de São Paulo (antiga Uniban) e Universidade Cruzeiro do Sul (Unicsul), conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição de dissertações e teses por Instituição

| <i>Instituição</i> | <i>Dissertação</i> | <i>Tese</i> | <i>Total (D+T)</i> | <i>%</i> |
|---------------------------|--------------------|-------------|--------------------|----------|
| <i>Anhanguera -Uniban</i> | 2 | 1 | 3 | 7 |
| <i>PUC-SP</i> | 2 | - | 2 | 5 |
| <i>UFMS</i> | 8 | - | 8 | 18 |
| <i>UFPR</i> | 1 | - | 1 | 2 |
| <i>UFRPE</i> | 1 | - | 1 | 2 |
| <i>Ulbra</i> | 1 | - | 1 | 2 |
| <i>Unesp-Bauru</i> | 1 | - | 1 | 2 |
| <i>Unesp-Rio Claro</i> | 17 | 7 | 24 | 55 |

| | | | | |
|----------------|----|----|----|-----|
| <i>Unicsul</i> | 1 | 2 | 3 | 7 |
| <i>Total</i> | 34 | 10 | 44 | 100 |

Fonte: Dados da pesquisa

Nos chamou a atenção o fato de que 73%, dos trabalhos analisados tenham sido produzidos em apenas dois programas de pós-graduação: o programa de pós-graduação em Educação Matemática da Unesp-Rio Claro (responsável por mais da metade, 55% das fontes analisadas) e o programa de pós-graduação em Educação Matemática da UFMS (donde advém 18% dos trabalhos analisados). O que mostra uma concentração da produção acadêmica sobre a temática “tecnologias e formação de professores de matemática” no campo da Educação Matemática, especialmente, em torno do programa da Unesp-Rio Claro.

Após a identificação das produções que compõem o *corpus*, realizamos a leitura na íntegra dessas teses e dissertações, destacando e registrando aspectos que poderiam ser relevantes em nossa análise. Utilizamos como instrumento de registro uma *ficha de análise* (Apêndice 1) que foi sendo construída e atualizada ao longo da leitura do *corpus*.

Outro recurso utilizado para a apreensão do objeto de estudo como real empírico, foi a tabulação de dados como: os autores citados nas referências bibliográficas das fontes analisadas e as palavras-chave utilizadas. Para a tabulação desses dados, elaboramos planilhas eletrônicas, por meio das quais foi possível identificar quais os autores citados nas referências bibliográficas do *corpus* e quais as palavras-chave utilizadas nas fontes consultados. A partir dessas planilhas, pudemos ordenar os dados de forma a visualizar os autores citados em ordem decrescente: dos mais recorrentes ao menos recorrentes no *corpus* (Apêndice 5) e ordenar de forma análoga as palavras-chave identificando as mais utilizadas nas fontes consultadas (Apêndice 3).

As fichas de análise nos permitiram compreender o *corpus* como uma unidade, na qual foi possível identificar as lacunas, as recorrências e as tendências predominantes na produção acadêmica sobre “tecnologias e formação de professores de matemática”. No entanto, buscamos ir além desses fenômenos que se manifestavam em sua concreticidade aparente, “visto que a essência da coisa, a estrutura da realidade, a ‘coisa em si’, o ser da coisa, não se manifesta direta e imediatamente” (KOSIK, 1976, p. 14).

Desse modo, em vez de classificar essas pesquisas conforme os diferentes métodos que as orientaram, ou, conforme os tipos de tecnologias utilizados, ou ainda, conforme a modalidade de formação investigada – inicial ou continuada; presencial, semipresencial ou a distância – nos propusemos a apreender o movimento da pesquisa sobre o tema estudado,

identificando as ideias hegemônicas que orientam as produções acadêmicas sobre a temática “tecnologias e formação de professores de matemática”.

Conforme fomos avançando na análise do *corpus* da pesquisa, identificamos alguns consensos sobre tecnologias na formação de professores de matemática. Um dos consensos identificados nos trabalhos analisados é que o uso pedagógico de tecnologias representa uma possibilidade de promover uma melhora qualitativa no ensino de matemática, auxiliando na superação de dificuldades de aprendizagem dos conteúdos vinculados a esta disciplina escolar.

Outro consenso é que, embora o uso de tecnologias seja visto, nas fontes pesquisadas, como instrumento capaz de promover mudanças na prática docente, é recorrente a afirmação que seu uso leva o professor a trabalhar com um nível maior de incerteza e imprevisibilidade, isto é, numa “zona de risco”, caracterizada principalmente pela perda de controle do processo pedagógico pelo professor, em decorrência de problemas técnicos e da diversidade de dúvidas que podem surgir quando os alunos trabalham com um computador.

Observamos que, em relação à formação de professores, é consensual a ênfase na importância da formação inicial e continuada para que o uso de tecnologias não seja apenas a substituição de uma mídia pela outra, ou seja, para que não haja apenas a transposição da aula com “quadro e giz” para a aula com recursos tecnológicos digitais, mas que o uso de tecnologias leve os professores a refletirem sobre suas práticas pedagógicas.

Os pontos de consenso para os quais convergem as fontes pesquisadas sobre as relações entre tecnologias e educação na formação do professor de matemática podem ser assim sintetizados:

- As tecnologias como recurso para superação das dificuldades de aprendizagem de conteúdos matemáticos;
- A necessidade de formação docente para que as tecnologias permitam uma reflexão sobre as práticas pedagógicas que precisam ser transformadas.

Compreendemos que a apreensão do universal não pode ser concretizada apenas pela identificação dos aspectos gerais que caracterizam os dados empíricos. Vieira Pinto (2005b, p. 135) nos alerta que “a homogeneidade formal, aparente, encobre a diversidade real, de fundo, de essência”. Assim queremos perceber mais do que meras similaridades nos consensos a todas as teses e dissertações que compõem o *corpus* de pesquisa, pois neles também se revelam contradições que nos auxiliarão a compreender como a universalidade se expressa na diversidade de expressões singulares do fenômeno pesquisado.

No intuito de avançar para além da manifestação imediata e aparente dos dados empíricos, identificamos, a partir dos consensos apresentados e dos autores mais citados nas referências bibliográficas do *corpus*, quais são as ideias que orientam a produção acadêmica sobre tecnologias e formação de professores de matemática no campo da Educação Matemática.

Uma ideia associa, de forma direta, a presença das tecnologias à necessidade de transformação das práticas pedagógicas “tradicionalistas” em direção à abordagem construcionista (PAPERT, 1994; VALENTE, 1993, 1999, 2002, 2005) e é identificado às pesquisas de José Armando Valente, o autor mais citado nas referências bibliográficas dessas pesquisas, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Cinco Autores mais citados nas referências

| | Autores | Número de Referências | % |
|---|---|------------------------------|----------|
| 1 | José Armando Valente | 34 | 77% |
| 2 | Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida | 29 | 66% |
| 3 | Marcelo de Carvalho Borba e Miriam Godoy Penteado | 25 | 57% |
| 4 | Vani Maria Kenski | 24 | 55% |
| 5 | Miriam Godoy Penteado/Miriam Godoy Penteado Silva | 23 | 52% |

Fonte: Dados da pesquisa.

Valente⁷ diplomou-se mestre e doutor pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT) sob a orientação do professor Seymour Papert, a teoria construcionista desenvolvida por Papert é o principal aporte teórico de suas pesquisas. Atualmente, Valente é professor titular do Departamento de Multimeios, Mídia e Comunicação do Instituto de Artes da UNICAMP e pesquisador do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da mesma instituição; ele participou de equipes responsáveis pela formulação das políticas oficiais de informática na educação conduzidas pelo MEC desde 1983. Como pode ser atestado, o autor exerce influência nas discussões sobre tecnologias e formação de professores no campo da Educação Matemática.

A segunda autora mais citada, Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida, foi orientada no mestrado e doutorado por José Armando Valente, possui diversas pesquisas e publicações na temática “tecnologias e educação”, muitas delas em parceria com Valente⁸. Nas fontes analisadas se faz referência à autora na defesa do ensino por projetos como metodologia

⁷ Informações disponíveis no Currículo Lattes do pesquisador. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/8919503255281132>>. Acesso em 19 ago. 2018.

⁸ A informação foi obtida por meio de pesquisa ao Currículo Lattes da pesquisadora. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/7485134644744641>>. Acesso em 18 jun. 2018.

adequada à abordagem construcionista e na discussão sobre formação de professores para o uso de tecnologias na perspectiva do “professor reflexivo”. Assim, as ideias que a autora defende coadunam com as proposições formuladas e defendidas por Valente.

Conforme mencionamos, o construcionismo é o principal aporte teórico das pesquisas de Valente, por esse motivo, acreditamos que não é possível apreender o pensamento de Valente de forma dissociada do construcionismo papertiano.

Para Papert (1994) e Valente (2002, 2005), o construcionismo surge como uma teoria pedagógica inovadora, que defende mudanças no ensino tradicional, identificado como ensino no qual a aprendizagem se dá por meio da transmissão de conhecimento e da memorização. De acordo com estes autores, o aluno constrói, através da interação com o computador o seu próprio conhecimento, portanto, a ênfase da educação deixa de ser a memorização da informação transmitida pelo professor e passa a ser a construção do conhecimento realizado pelo aluno de maneira significativa, sendo o professor o mediador, o facilitador desse processo de construção.

A outra ideia que orienta a produção acadêmica sobre as relações entre tecnologias e formação de professores de matemática faz maior referência a conceitos e categorias oriundos de teorias do campo comunicacional para a discussão dos processos de ensino e aprendizagem com o uso de tecnologias. Destacam-se a noção de “seres-humanos-com-mídias” para buscar detectar manifestações das mídias consideradas relevantes para um dado coletivo pensante em determinado momento (BORBA; PENTEADO, 2010, 2002; BORBA, 2001) e a valorização de práticas colaborativas na formação de professores de matemática para o uso de tecnologias (PENTEADO SILVA, 1997; PENTEADO, 2000; KENSKI, 2003).

Identificamos também que a obra mais citada nas referências bibliográficas do *corpus* desse estado do conhecimento é o livro *Informática e Educação Matemática*, escrito por Marcelo de Carvalho Borba e Miriam Godoy Penteado, resultado de reflexões sobre as pesquisas realizadas pelo GIPMEM⁹, conforme Quadro 1.

Marcelo de Carvalho Borba¹⁰ é licenciado em Matemática pela UFRJ, mestre em Educação Matemática pela UNESP, Rio Claro, SP, e doutor nessa mesma área pela Cornell

⁹ O GIPMEM (Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática) é um grupo de estudos da Unesp- Rio Claro, certificado pelo CNPq, coordenado atualmente pelos professores Marcelo de Carvalho Borba e Vinicius Maltempí, que estuda questões ligadas às tecnologias na Educação Matemática refletindo sobre as mudanças que trazem a inserção das Tecnologias Digitais na Educação < <http://igce.rc.unesp.br/#!/gipmem>>.

¹⁰ Informações disponíveis no Currículo Lattes do pesquisador. Disponível em: < <http://lattes.cnpq.br/4055717099002218> >. Acesso em 19 ago. 2018.

University, Estados Unidos. Coordenador do Grupo de Pesquisa em Informática, Outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), desenvolve pesquisas nas áreas de EaD online, modelagem, tecnologias digitais, metodologia de pesquisa qualitativa e performance matemática digital, tendo diversos artigos e livros publicados no Brasil e no exterior.

Miriam Godoy Penteadó¹¹ é graduada em Matemática pela UNESP, Rio Claro, SP, mestre em Educação Matemática pela mesma instituição, e doutora em Educação pela UNICAMP. Desenvolve pesquisas na área de inclusão, na perspectiva da educação matemática crítica, tendo como foco o ensino e a aprendizagem de matemática na escola e a formação de professores.

Ambos são professores da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, pertencem ao corpo docente do programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da mesma instituição, estão vinculados à linha de pesquisa “Novas Tecnologias e Educação Matemática” e estão entre os orientadores das produções que compõem o *corpus* (Apêndice 4). Com destaque para a professora Miriam Godoy Penteadó que orientou dez das produções analisadas, sendo a pesquisadora que conta com o maior número de trabalhos orientados nas fontes de análise.

Na análise do *corpus*, foi evidenciado que, além de *Informática e Educação Matemática* ser o livro mais citado, as ideias compartilhadas pelos autores nesta obra influenciam o pensamento acerca das relações entre tecnologias e formação de professores no campo da Educação Matemática. Os autores deixam claro em sua obra que a perspectiva teórica que adotam para pensar as relações entre seres humanos e tecnologias se baseia nas ideias de “coletivos pensantes” e “tecnologias da inteligência” de Pierre Lévy e na “reorganização do pensamento” de Oleg Konstantinovich Tikhomirov.

De acordo com Borba e Penteadó (2010), pouca ênfase tem sido dada à influência da mídia no pensamento humano. Por isso, baseados em Lévy (1993), propõem colocar as tecnologias, também consideradas como mídias, no centro da produção do conhecimento, uma vez que a história das mídias sempre esteve entrelaçada com a história da própria humanidade. Nesta perspectiva, o conhecimento é continuamente produzido por atores humanos e não-humanos, ou seja, por “seres-humanos-com-mídias”, e não por seres-humanos solitários ou coletivos formados apenas por seres humanos. Assim, quando mídias qualitativamente diferentes são incorporadas à unidade coletiva “seres-humanos-com-mídias”,

¹¹ Informações disponíveis no Currículo Lattes da pesquisadora. Disponível em: < <http://lattes.cnpq.br/4099992332439295> >. Acesso em 19 ago. 2018.

o conhecimento produzido sofre mudanças, como foi com o surgimento da escrita em relação à oralidade.

Na perspectiva defendida por Borba e Penteadó (2010), os computadores não substituem ou complementam os seres humanos, mas sim provocam uma reorganização do pensamento humano, esta ideia é baseada nos estudos de Tikhomirov (1981) sobre tecnologias no contexto da teoria psicológica do pensamento.

Como consequência da abordagem adotada por Borba e Penteadó (idem), a inserção de mídias qualitativamente diferentes, como os computadores e a informática, na educação devem contribuir para modificar as práticas de ensino tradicionais. No entanto, destacam que os professores são o elemento fundamental para que essa mudança ocorra. Assim, os autores defendem que o engajamento de professores em grupos de trabalho colaborativo entre pesquisadores e professores e ações formativas que valorizem prática colaborativas são importantes para que o docente possa usufruir do potencial que a tecnologia da informática tem a oferecer para aperfeiçoar sua prática profissional.

Vani Moreira Kenski, a quarta autora mais citada nas referências bibliográficas das fontes analisadas, também defende que atividades colaborativas na formação de professores, em particular, com a criação de ambientes virtuais de aprendizagem, podem contribuir para a transformações na organização educacional, nas formas como se ensina e como se relaciona com o conhecimento ajudando a suprir “as necessidades e os anseios das pessoas e da realidade contemporânea” (KENSKI, 2003, p. 117), tendo vistas que, para ela, os espaços escolares tradicionais não conseguem suprir essa necessidade. Ainda para a autora, as atividades virtuais colaborativas põem em prática os princípios da “inteligência coletiva”, formulados por Pierre Lévy, que são um dos princípios que fundamentam a noção de “seres-humanos-com-mídia”, defendida por Borba e Penteadó (2010).

Kenski¹², que possui mestrado e doutorado em Educação, é professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de São Paulo e possui diversas publicações sobre a temática “tecnologias e educação”. Nas fontes analisadas, a autora é citada em discussões sobre questões ligadas às noções de colaboração e interação no ensino mediado por tecnologias e sobre a noção de comunidades de aprendizagem.

¹² Informações disponíveis no Currículo Lattes da pesquisadora. Disponível em: < <http://lattes.cnpq.br/3113321723239176> >. Acesso em 19 ago. 2018.

Com efeito, as ideias que orientam a produção acadêmica sobre a temática “tecnologias e formação de professores de matemática” são influenciados de forma direta por três autores: Papert (1994), Lévy (1993, 1999) e Tikhomirov (1981).

Tais ideias hegemônicas não se apresentaram de forma imediatamente acessível a nossa percepção, não nos foram revelados apenas pela sistematização dos dados da pesquisa, mas por meio de um processo de análise que buscou superar a dimensão imediata da realidade em busca da apropriação pelo pensamento do nosso objeto de estudo, sem perder de vista “o fato histórico fundamental de que vivemos numa sociedade capitalista, produtora de mercadorias, universalizadora do valor de troca, enfim, uma sociedade essencialmente alienada e alienante que precisa ser superada” (MARTINS, 2006, p. 16).

Continuando o exercício de análise das múltiplas relações entre a parte estudada e a realidade social – vista como totalidade –, no próximo capítulo buscaremos compreender melhor as ideias que orientam a produção acadêmica acerca da temática “tecnologias e formação de professores de matemática” no intuito de identificar as concepções de tecnologias que se revelam por meio das pesquisas analisadas.

CAPÍTULO 2

AS VISÕES DE TECNOLOGIA QUE ORIENTAM A PRODUÇÃO ACADÊMICA SOBRE TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

A palavra “tecnologia” é usada a todo momento por pessoas das mais diversas qualificações e com propósitos diferentes. Em razão do seu largo e indiscriminado uso na nossa sociedade, o “conceito” de tecnologia assume, muitas vezes, o sentido de uma noção evidente, axiomática ou experimental a respeito do qual não haveria discordância de opinião. Assim, se faz necessário deixar claro nossa compreensão acerca do conceito de tecnologia.

Com base nos estudos de Vieira Pinto (2005a; 2005b), nos propomos a pensar o significado de tecnologia numa perspectiva dialética. Tendo como premissa o fato que “os homens nada criam, nada inventam nem fabricam que não seja expressão de suas necessidades, tendo de resolver as contradições com a realidade” (VIEIRA PINTO, 2005a, p. 49), a técnica nada mais é do que a própria ação do homem, utilizando os conhecimentos historicamente acumulados pela humanidade “para corporificarem a indispensável mediação entre o agente e a finalidade, consiste no modo específico da capacidade reflexiva do animal humano de resolver as contradições com que se depara na relação com o mundo natural” (idem, p. 206).

Vieira Pinto (idem, p. 219) indica que a tecnologia deve ser entendida com a significação de teoria epistemológica da técnica, “a ‘tecnologia’ tem de ser a teoria, a ciência, o estudo, a discussão da técnica, abrangidas nesta última noção as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, generalizadamente, os modos de produzir alguma coisa”. Portanto, a compreensão da tecnologia só pode ser verídica quando se funda sobre a noção da historicidade constitutiva do homem, e conseqüentemente da técnica.

Com efeito, a tecnologia desenvolvida em cada fase histórica se define pelas exigências sociais sentidas por parte da sociedade e pela posse dos instrumentos lógicos e materiais indispensáveis para chegar à nova realização. “Por isso, nenhuma tecnologia antecipa-se a sua época, ou a ultrapassa, mas nasce e declina com ela, porque exprime e satisfaz as carências que a sociedade sentia em determinada fase de existência” (idem, p. 284).

Para Vieira Pinto (2005b), a tecnologia de qualquer momento da vida de uma sociedade oferece, na perspectiva dialética, duplo aspecto:

[...] um, pelo qual se apresenta com a feição de síntese dialética já realizada, e por isso existente na qualidade de operação ou de dispositivo material utilizável; outro, em razão do qual tem de ser interpretada, por força das virtualidades que convêm, como um dos termos da contradição dialética com o homem que a vai utilizar, nela descobrindo os limites que, se são suas virtudes presentes, apontam igualmente os rumos da superação necessária, a substituição por formas mais perfeitas. No segundo sentido implica a exigência da síntese superadora ainda a realizar-se. Desse modo, sendo a ação pela qual o homem se constitui a si mesmo no desenvolvimento social, a tecnologia, pela passagem de contradição existente à contradição superada, desempenha o natural papel de *mediação* do processo real da vida dos homens (VIEIRA PINTO, 2005b, p. 749, grifo nosso).

Dessa maneira, a tecnologia será sempre uma mediação dialética entre o indivíduo e o meio. O caráter de mediação, que toda tecnologia se reveste, integra-a num processo histórico e dialético, impõe a substituição da tecnologia existente em qualquer época histórica, por outra mais adiantada, dela decorrente, num processo no qual o homem tem de enfrentar as contradições com a realidade, a fim de executar o trabalho produtivo, modo pelo qual ele se realiza a si mesmo.

Assim, a finalidade do trabalho humano e a função da tecnologia constituem uma unidade dialética, pois a primeira não pode ser alcançada sem a mediação da segunda, e esta não tem sentido nem significado fora do papel que exerceu, ou exerce na realização das intenções humanas (*op. cit.*).

Ao compreendermos, como propõe Vieira Pinto (2005b, p. 763), a tecnologia como um “fato natural e interminável do desenvolvimento da racionalidade humana”, percebemos que o esgotamento de uma tecnologia e a substituição por outra aperfeiçoada nada tem de inovador, “na verdade a transmutação das técnicas assinala apenas o movimento histórico da sociedade”. Assim, o conceito de “era tecnológica”, “era informática”, “era da cibercultura”, encobre um indisfarçável conteúdo ideológico, que consiste em retirar a tecnologia de seu verdadeiro tempo histórico, aquele vivido pelos homens no processo das transformações sociais para colocá-la num tempo irreal, concebido em forma da sucessão de fatos e etapas tecnológicas, o que significa atribuir aos progressos contemporâneos da ciência e técnica uma cobertura moral, onde é preciso desenhar um quadro da época atual que a represente sem causas ou antecedentes.

Com a argumentação de que somente agora a humanidade está vivendo numa “sociedade tecnológica”, numa “sociedade do conhecimento”, as nações mais desenvolvidas economicamente encontram “motivos adicionais para se exaltarem a si próprias e elevar ao plano da ideologia [...] a situação real que desfrutam” (VIEIRA PINTO, 2005a, p. 44), de que os avanços superiores da ciência e da tecnologia só podem ter lugar nas áreas dominantes.

A análise da ideologia que toma por base a promoção do progresso do nosso tempo e o endeusamento da tecnologia, pra nós, “povos subdesenvolvidos, tem de começar pela exposição e desmascaramento dos fatores políticos que encobrem à consciência as possibilidades de as nações privadas do poder pensarem a si mesmas” (VIEIRA PINTO, 2005a, p.46).

Diante dessa compreensão de tecnologia, a distinção entre: “tecnologias da informação e comunicação”, “tecnologias digitais em rede”, “novas tecnologias” e suas variantes não procede porquê todos eles se referem ao mesmo conceito: tecnologia. Por isso, em nossa análise usaremos apenas o termo tecnologia.

Neste capítulo, buscamos compreender quais as visões de tecnologia se revelam na produção acadêmica acerca da temática “tecnologias e formação de professores de matemática”. Com base, principalmente, nos estudos de Vieira Pinto (2005a, 2005b) e Peixoto (2009, 2015, 2016) faremos uma análise crítica das concepções de tecnologia e educação presentes na teoria construcionista e na noção de “seres-humanos-com-mídias”.

2.1 O CONSTRUCIONISMO E A PRODUÇÃO ACADÊMICA SOBRE TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Além de José Armando Valente ser o autor mais citado nas referências bibliográficas do *corpus* de pesquisa, nos chamou a atenção também que dentre as palavras-chave mais citadas destacam-se: construcionismo, espiral da aprendizagem e ciclo de ações (Apêndice 3), todos termos usados pelo autor em suas publicações sobre informática educativa, o que reforça a presença do seu pensamento nas pesquisas sobre tecnologias e formação de professores de matemática no campo da Educação Matemática. Valente (2002) é a publicação mais citada do autor nas referências bibliográficas das fontes analisadas, trata-se de um capítulo de livro no qual explica o conceito de espiral da aprendizagem, desenvolvido por ele ao longo de suas pesquisas sobre informática educativa.

O construcionismo é uma teoria da aprendizagem proposta por Papert pela qual o aluno constrói, através da interação com o computador o seu próprio conhecimento, ele a define como “sua versão pessoal” da Teoria Construtivista que tem como principal referência a epistemologia genética de Jean Piaget. No construcionismo observa-se uma oposição entre ensino e aprendizagem, “a atitude construcionista no ensino não é, em absoluto, dispensável por ser minimalista – a meta é ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino” (PAPERT, 1994, p. 125).

Nessa perspectiva, pressupõe-se o uso do computador como ferramenta de aprendizagem expressa na interação aluno-objeto, mediada por uma linguagem de programação, como a linguagem LOGO¹³ co-desenvolvida por Seymour Papert. A opção pelo uso do LOGO nas pesquisas em informática educativa é justificada pelo fato de que os comandos da linguagem são relativamente fáceis de serem aprendidos e pelo resultado da execução ser uma figura (executada por um cursor na forma de tartaruga), o que facilitaria a interpretação (PAPERT, 1994).

Para Valente (2002), as tecnologias possuem um papel importante na educação e podem provocar mudanças na escola, alterando o foco de uma educação centrada no professor e na transmissão de conhecimento para uma educação em que o aluno assuma o controle do processo de aprendizagem, pois, ao realizar tarefas usando tecnologias ele pode construir novos conhecimentos.

O processo de construção do conhecimento, segundo Valente, ocorre na interação aprendiz-computador por meio do ciclo de ações de *descrição-execução-reflexão-depuração*. Nesse processo, a ação realizada com o computador é mediada por *descrições* sobre como o aprendiz pretende resolver o problema proposto. A resposta apresentada pelo computador, no ato de *execução* do programa, é fiel e imediata ao algoritmo implementado pelo aprendiz. Assim, ele pode ver o que realmente foi construído e o que pode ser aprimorado; com isso, pode dar os primeiros passos no processo de *reflexão*, que pode levá-lo a dois caminhos distintos. Por um lado, o resultado obtido por meio da execução do programa pode estar de acordo com seu objetivo e não há nada a ser acrescentado ou melhorado. Por outro lado, o resultado obtido pode ser diferente da sua intenção inicial, levando-o a investigar o que pode ser melhorado nas ações de descrição e execução e, com isso, *depurando* sua ideia inicial (VALENTE, 2002; 2005).

No processo de depuração o aprendiz deve achar e corrigir seus erros. Para Valente (2005), esta etapa representa umas das ações mais importantes no processo de aprendizagem, pois ocorre não somente na relação aprendiz-computador, mas também com o meio social, constituído por colegas, professores, pais, ou seja, pela comunidade em que vive. Nesse momento, a participação do professor é fundamental; ele deve intervir auxiliando o aluno a realizar mudanças conceituais na construção de novos conhecimentos. Fica explícita nessa

¹³ A linguagem LOGO foi criada no final da década de 60. Papert, que foi um dos criadores da linguagem LOGO. A proposta da linguagem LOGO era colocar a criança para comandar um robô ou uma representação de robô na tela do computador. Um dos primeiros robôs controlado pela Linguagem LOGO lembrava a forma de uma tartaruga, a partir daí a tartaruga passou a ser o símbolo dessa linguagem (VALENTE; VALENTE, 1988).

abordagem a adoção do “aprender fazendo”, já que o aluno aprende enquanto executa seu programa.

Em síntese, o processo de construção do conhecimento tem sido explicado por Valente por meio da ideia de “espiral da aprendizagem” formada pelas ações de *descrição-execução-reflexão-depuração* descritas anteriormente. Cabe ressaltar que a ideia de espiral da aprendizagem é uma atualização da ideia de ciclo de aprendizagem,

como mecanismo para explicar o que ocorre com a mente do aprendiz na interação com o computador, a ideia de ciclo é limitada. As ações podem ser cíclicas e repetitivas, mas cada realização de um ciclo, as construções são sempre crescentes. Mesmo errando e não atingindo um resultado de sucesso, o aprendiz está obtendo informações que são úteis na construção de conhecimento. Na verdade, terminando um ciclo, o pensamento nunca é exatamente igual ao que se encontrava no início de sua realização. Assim, a ideia mais adequada para explicar o processo mental dessa aprendizagem é a de uma espiral (VALENTE, 2002, p. 27).

Dessa maneira, Valente “personaliza” o conceito de construcionismo, mantendo os conceitos nucleares da teoria desenvolvida por Papert.

Segundo Papert (1994), a escola compatível com os tempos atuais é um local sem carteiras enfileiradas, sem horários fixos, sendo que grande parte do aprendizado poderá ocorrer fora da escola, em viagens, excursões, museus, e mesmo em casa, o assunto a ser ministrado na aula deve ser contextualizado, orientado pelo cotidiano e interesse do aluno. Deve-se deixar de praticar o ensino, dando-se lugar à aprendizagem.

É legítima a crítica feita pelo construcionismo ao ensino baseado na transmissão e na memorização mecânica dos conteúdos escolares, no sentido em que esta promove uma aprendizagem superficial dos conceitos estudados pelo aluno, não contribuindo para sua emancipação. Porém, entendemos que também não avançaremos através da desvalorização ou negação da transmissão de conteúdos; compreendemos que o papel da escola consiste em socializar o saber objetivo historicamente construído. “Uma geração só pode superar a anterior por incorporação do acervo de conhecimentos acumulados. Assim, sustentamos que a transmissão de conhecimentos é elemento indispensável para a construção de novos conhecimentos; que a heteronomia é elemento da anomia, em direção à autonomia” (FERREIRA; DUARTE, 2012, p. 1033).

Neste sentido, entendemos que um dos elementos essenciais para o desenvolvimento humano se encontra na possibilidade de apropriação do conhecimento científico, como nos explica Rosa, Moraes e Cedro (2016, p. 158): “[...] o indivíduo que tem possibilidade de interagir com o mundo, ao utilizar os conhecimentos científicos das diferentes ciências como

ferramenta, terá oportunidade de alcançar os princípios gerais que proporcionam o desenvolvimento humano”.

No caso particular do ensino de matemática, o uso de tecnologias aparece dentro do construcionismo como via para sanar as dificuldades de aprendizagem em matemática, para diminuir a abstração de seus conteúdos tornando-os mais concretos, contextualizados e significativos aos alunos. A ênfase na lógica formal é vista como um impedimento direto à aprendizagem, portanto deve haver um equilíbrio entre o raciocínio abstrato e concreto.

Sou matemático e conheço em primeira mão as maravilhas do raciocínio abstrato. Conheço tanto seus prazeres como seu poder. [...] Nossa cultura intelectual tradicionalmente tem sido tão dominada pela identificação de bom pensamento com pensamento abstrato que a conquista de equilíbrio requer constantemente estar à espreita de formas de reavaliar o concreto, poder-se-ia dizer como um análogo epistemológico de ação afirmativa. Isso também requer estar à espreita de forma insidiosas de abstração que podem não ser reconhecidas como tal pelos que as usam. Por exemplo, estilos de programação que com frequência são impostos como se fossem simplesmente ‘a maneira certa’ expressam um forte julgamento de valor entre os modos abstrato e concreto de fazer coisas (PAPERT, 1994, p. 130).

Ao afirmar que a nossa cultura “tem sido tão dominada pela identificação de bom pensamento com pensamento abstrato”, Papert se refere ao empirismo, colocando em questão o racionalismo, que se opõe ao empirismo.

Na visão empírica do pensamento, inerente sobretudo ao materialismo inglês e francês dos séculos XVII e XVIII, a origem do conhecimento se encontra na experiência, ou mais exatamente, nas sensações. “O empirista vê a cor, a vida, o concreto, na sensível e no individual, no imediato. As ideias, a razão, o espírito, são abstrações realizadas, palavras às quais – mediante um preconceito que se converteu em hábito – empresta-se um sentido superior” (LEFEBVRE, 1975, p. 111). O racionalismo moderno afirma a razão humana como referencia universal e absoluta que permitiria tanto que o pensamento se libertasse das explicações divinas como assumisse o controle da realidade empírica.

Papert advoga pelo “equilíbrio entre o concreto e o abstrato” no ensino de matemática. No entanto, persiste numa certa hierarquização do conhecimento. Embora o autor critique a posição que assume o abstrato como verdadeiro e o empírico como um conhecimento inferior, persiste na oposição entre o concreto e o abstrato. Por isto, consideramos que, embora os construcionistas proponham um equilíbrio, os mecanismos mentais que eles valorizam por meio da metodologia que propõem e pela linguagem de programação que implementam, indicam que a relação abstrato-concreto representa para eles termos opostos antagônicos, assim não os consideram como uma unidade.

Diferentemente do que é proposto por Papert, no pensamento dialético, concreto e abstrato são dois termos opostos não-antagônicos, dois polos de uma relação, duas características inseparáveis do conhecimento, da construção do pensamento, convertem-se incessantemente um no outro: o concreto real torna-se abstrato; e o abstrato aparece como concreto pensado (KOPNIN, 1978; LEFBREVE, 1975). A relação entre eles não é hierárquica, é de mediação; em determinados momentos do pensamento um dos polos da relação predomina sobre o outro, eles se alternam nesse movimento e, por conseguinte, ambos convivem no desequilíbrio.

Retomando o pensamento construcionista, notamos que é muito marcante nesta abordagem a defesa por um ensino contextualizado. Valente (2005) defende a ideia de um “construcionismo contextualizado” baseado na aprendizagem por situações-problemas com uso do computador pelas quais os problemas propostos aos alunos teriam como fonte a realidade da comunidade em que eles vivem. As resoluções desses problemas e os conhecimentos adquiridos pelo aluno nesse processo deveriam retornar à comunidade, na forma de alguma melhoria a ser implantada.

Para Freitas (2012, p. 405), a aprendizagem baseada em problemas “tem o propósito de criar hábitos de estudo e de pensamento pelo método da experiência reflexiva, melhorar o desempenho escolar dos alunos e, principalmente, promover autonomia de aprendizagem e de trabalho em equipe, tal como se espera na vida profissional”. A autora aponta que um dos principais méritos da aprendizagem por problemas é situar o conteúdo de aprendizagem em contextos significativos de ação, motivando o aluno e fazendo com que ele crie senso de responsabilidade pela solução de problemas. No entanto, a aprendizagem por problemas apresenta notória limitação quando se trata de promover uma aprendizagem que resulte em mais do que apenas aptidão para resolver problemas, pois de certa forma, ela restringe o processo de aprendizagem à experiência, dispensando a reflexão mais crítica.

A ideia de que os problemas matemáticos propostos aos alunos devem partir da realidade de sua comunidade, partindo do que o aprendiz já conhece e respeitando suas necessidades e interesses pode representar uma armadilha: aquela de aceitar o cotidiano alienado dos indivíduos, incorporando o discurso ideológico dominante sobre educação (DUARTE, 2011).

Quanto ao trabalho do professor, na abordagem construcionista, há a defesa de que ele é facilitado, pois, ao usar a linguagem Logo no processo de aprendizagem, o raciocínio do aluno estará descrito no algoritmo que ele deve implementar no computador para resolver um

determinado problema proposto pelo professor. Dessa forma, o professor tem condições de avaliar com maior precisão o desenvolvimento mental do aluno e auxiliá-lo no processo de depuração de seu pensamento, facilitando a aprendizagem. Nesse contexto, o professor assume um papel complexo:

cabará ao professor saber desempenhar um papel de desafiador, mantendo o vivo interesse do aluno, incentivando relações sociais, de modo que os alunos possam aprender uns com os outros e saber como trabalhar em grupo. Além disso, o professor deverá servir como modelo de aprendiz e ter um profundo conhecimento dos pressupostos teóricos que embasam os processos de construção de conhecimento e das tecnologias que podem facilitar esse processo (VALENTE, 1999, p. 45).

A ideia de que as tecnologias facilitam o trabalho do professor nos parece simplista. A noção de que o uso de tecnologias deixa o trabalho do professor mais fácil precisa ser colocada em questão, o que nos remete ao significado de trabalho pedagógico, pois ao considerar o trabalho do professor como trabalho pedagógico veremos que o uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem podem dificultar o trabalho docente.

Para discutirmos sobre trabalho pedagógico partimos da premissa que o trabalho pedagógico é o trabalho do professor, por conseguinte, devemos analisá-lo dentro da categoria marxiana de trabalho. Para Marx (2013), o trabalho é atividade intencional, atividade orientada a um fim, processo de apropriação da natureza pelo homem para satisfação de suas necessidades; nesse processo ele modifica-a ao mesmo tempo em que modifica sua própria natureza.

No processo de valorização do capital, o trabalho, valor de uso para o capital, é para o trabalhador valor de troca disponível. O trabalhador troca seu trabalho com o capital e recebe um preço por ele; por mais simples que seja essa troca do ponto de vista do trabalhador, tem de não ser troca do ponto de vista do capitalista, o capitalista tem de obter mais do que deu nessa troca, ou seja, tem de obter lucro (MARX, 2011a). Em relação ao trabalho pedagógico, Ferreira (2018, p. 596) escreve que ele “tem valor de troca na medida em que é um trabalho que movimenta e organiza todas as demais esferas da produção, e valor de uso porque é condição, sobretudo na contemporaneidade, para que as demais mercadorias se expandam em seus valores”. Nessa perspectiva, o trabalho pedagógico, contribui com o capital, na medida em que educa os trabalhadores e, por conseguinte, o trabalho do professor só pode ser entendido como trabalho pedagógico no contexto capitalista do processo de trabalho. Para Mézáros (2016, p. 277, grifos do autor), “a educação possui duas funções principais na

sociedade capitalista: (1) a produção das habilidades necessárias para gerir *a economia* e (2) a formação dos quadros, bem como a elaboração dos métodos, do controle *político*”.

Da mesma maneira, sabemos que no modo de produção capitalista o conhecimento, embora seja instrumento para a produção de mercadorias, não está plenamente acessível ao trabalhador. De acordo com Gorz (2005, p. 10), “para ser vendido como mercadoria e aproveitado como capital, o conhecimento deve se transformar em propriedade privada e tornar-se escasso”. Nessa lógica se justifica o discurso que coloca o foco do trabalho pedagógico no desenvolvimento de competências e habilidade gerais a serem adquiridos pelos estudantes – que também são os novos trabalhadores, não nos esqueçamos disso! –, superficializando o conteúdo científico e privando o trabalhador de se apropriar da totalidade e abrangência do conhecimento historicamente acumulado pela humanidade.

Destacamos que o trabalho pedagógico não pode ser confundido com prática pedagógica, pois vai além da prática do professor em sala de aula, implica a superação entre o dualismo prática e teoria pedagógica e só pode se efetuar no contexto da *práxis*. Assim, a dimensão pedagógica do trabalho pedagógico “desenvolve-se a partir da filiação objetiva a uma determinada teoria pedagógica, ou seja, um trabalho organizado e estruturado segundo uma base teórica apropriada” (FUENTES; FERREIRA, 2017, p. 728).

Do mesmo modo, o trabalho pedagógico com tecnologias deve ser organizado e estruturado segundo uma teoria pedagógica e ter como finalidade a apropriação individual do conhecimento científico historicamente desenvolvido pela humanidade. Portanto, a atividade de ensino deve ser planejada a partir do conhecimento a ser apropriado pelo estudante e da base teórica adotada, e não a partir da tecnologia que se pretende utilizar. A tecnologia não pode se sobrepor à finalidade do trabalho pedagógico.

Retomando a questão das tecnologias como facilitadoras do trabalho pedagógico: acreditamos que essa afirmação feita de forma direta pode ser uma armadilha para o professor. Primeiro por trazer a falsa noção de que as tecnologias por si só podem facilitar a aprendizagem do aluno, como se fossem ferramentas mágicas. Se atribuíssemos essa função às tecnologias, não haveria mais uma relação dialética entre professor e aluno no processo educativo, se estabeleceria uma nova configuração para essa relação, na qual o professor passa a ser um elemento situado entre os alunos e a tecnologia cuja função seria intermediar, mediar, facilitar a relação aluno-tecnologia. Isto implicaria na perda de sentido do trabalho pedagógico, pois o professor submeteria suas ações ao tipo de tecnologia adotada – a

linguagem Logo no caso do construcionismo – e não a decisões de ordem pedagógica (ECHALAR, PEIXOTO, CARVALHO, 2016).

A compreensão do papel do professor como mediador entre o aluno e o computador está relacionada a uma abordagem formal da mediação, marcada pela ideia de mediação como algo ou alguém que se situa entre dois elementos. Segundo Peixoto (2016), há uma proliferação e uso irrefletido de termos marcados por esta ideia de mediação, como,

por exemplo, mediação tecnológica para designar a tecnologia utilizada pelo professor para facilitar a aprendizagem do aluno, mediação do professor ou professor mediador para fazer referência ao professor que se coloca entre o aluno e o conhecimento. Nesse ângulo, o sujeito e o objeto do conhecimento são menos dois aspectos de uma mesma realidade constituída histórica e socialmente e mais dois ingredientes distintos, cujo amálgama depende da mediação de um objeto ou de uma pessoa (idem, p.371).

Cabe destacar que, a princípio, no ciclo de aprendizagem proposto por Valente, utilizava-se o termo mediador para definir o papel do professor na interação com o aluno. Para o autor, o melhor modelo que descrevia como o mediador deveria atuar era fornecido por Vygotsky. No entanto, Valente (2005, p. 59) explica que “o termo mediador, originário das contribuições de Vygotsky, nem sempre era bem aceito e não expressava as ações que deveriam ser realizadas na interação com o aprendiz. Na verdade, a interação deveria ser realizada por um ‘agente da aprendizagem’ [...] Uma melhor tentativa de esclarecer essa interação está em andamento como parte do processo de depurar as ideias do ciclo”.

Faz-se necessário atentar para o termo “agente de aprendizagem”, expressão destacada por Valente para designar a mediação e a interação com o aluno. Cabe ressaltar que o trabalho pedagógico “exige preparação, estudo, adentramento em uma ciência, entendimento sistematizado da educação, cabendo, portanto, aos professores, por suas características como profissionais” (FERREIRA, 2018, p. 605), portanto, o trabalho pedagógico é trabalho do professor e não de um “agente de aprendizagem”, de um “tutor”, essas diferentes denominações acabam por desvalorizar e precarizar o trabalho docente, destituindo o professor do controle da organização da atividade de ensino. Num mundo onde a circulação de informações se generalizou, mas onde ainda permanece difícil a aquisição de conhecimento pelo trabalhador, se torna ainda mais perverso destituir o professor do controle sobre o processo de ensino.

Outra consequência da aceitação das tecnologias como facilitadora do trabalho docente é que o professor fica dependente do acesso a tecnologias mais avançadas para desenvolver os métodos inovadores de ensino e transformar suas práticas pedagógicas. Assim,

o professor seria obrigado a acompanhar cada avanço tecnológico, pois este promoveria o desenvolvimento social e uma educação inovadora, tornando a escola um espaço privilegiado de indução ao consumo de determinadas tecnologias (ECHALAR; PEIXOTO; CARVALHO, 2016; ECHALAR, 2015).

Para Peixoto (2009) a ideia de que as tecnologias facilitam o trabalho docente se baseia numa visão instrumental da tecnologia.

A visão da tecnologia como facilitadora do trabalho didático-pedagógico se fundamenta, então, em uma concepção instrumental que, ao dicotomizar meios e fins, tem alimentado uma certa ilusão quanto ao seu potencial pedagógico. Quando se fala em meios, faz-se referência a um efeito que se pretende causar: meios utilizados para atingir determinados fins. Um meio ou instrumento é indiferente aos fins para os quais é utilizado e, neste sentido, é neutro. Ao afirmar a neutralidade da técnica, esta visão a esvazia de uma essência ou de qualquer autonomia (idem, p. 222).

Embora no construcionismo os sujeitos devam ser colocados em situação de apropriação ativa, ainda se postula às tecnologias o papel de um meio neutro, pois ignoram seu fundamento histórico e social. “A compreensão da tecnologia só pode ser verídica quando se funda sobre a noção da historicidade constitutiva do homem, e conseqüentemente do trabalho” (VIEIRA PINTO, 2005a, p. 243).

De acordo com o construcionista Maltempo (2008, p.61), “toda inserção de tecnologia no ambiente de ensino e aprendizagem requer um repensar da prática docente, pois ela não é neutra e transforma a relação ensino-aprendizagem”. Aqui o autor nega a neutralidade da tecnologia e apresenta uma visão determinista sobre o uso de tecnologias ao afirmar que toda inserção da tecnologia no ambiente educacional transforma a relação ensino-aprendizagem. De acordo com essa visão, os objetos técnicos influenciam autonomamente o contexto de sua utilização. A tecnologia induziria a efeitos positivos ou negativos, desconsiderando os fatores políticos e ideológicos a ela inerentes. Nessa perspectiva, “a tecnologia é vista como uma ferramenta mágica que pode transformar as práticas pedagógicas e ensinar com facilidade ao aluno que ‘aprende sem saber’” (ECHALAR; PEIXOTO; CARVALHO, 2016, p. 171).

Podemos observar que o construcionismo oscila entre a visão instrumental e determinista das tecnologias, não escapando da polarização entre a perspectiva da tecnologia que promove mudanças sociais e culturais e determina a sua forma de utilização e uma perspectiva que concebe a tecnologia como neutra, onde o bem ou mal causado depende do uso que dela for feito.

Observamos que o desdobramento da perspectiva que considera as tecnologias ora como neutras, ora como deterministas, tem reflexos no projeto de sociedade defendido pelo construcionismo. Na visão de Papert (1994, p.5),

a habilidade mais importante na determinação do padrão de vida de uma pessoa já se tornou a capacidade de aprender novas habilidades, de assimilar novos conceitos, de avaliar novas situações, de lidar com o inesperado. Isso será crescentemente verdadeiro no futuro: a habilidade competitiva será a habilidade de aprender. [...] A força competitiva de uma nação no mundo moderno é diretamente proporcional a sua capacidade de aprendizagem.

Apesar de Papert não defender de forma explícita uma sociedade baseada na competição, ele toma esse tipo de sociedade como algo dado e não sujeito à problematização (FERREIRA; DUARTE, 2012). Nesse sentido, a afirmação de Papert se harmoniza com o ideário neoliberal que preconiza que o sucesso é uma questão de força de vontade do indivíduo, dessa forma, “trata-se de educar os indivíduos de maneira a torna-los mais bem preparados para disputar seu lugar ao sol no mundo da competitividade” (DUARTE, 2011, p. 168).

As características essenciais da abordagem construcionista no processo de aprendizagem residem, como vimos, na contraposição entre ensino e aprendizagem, na transposição do papel do professor daquele que ensina para ser o que auxilia o aluno em seu próprio processo de aprendizagem; enfim, na negação do ato de ensinar. É por essas características que essa abordagem pode ser associada ao ideário pedagógico centrado no lema “aprender a aprender” (DUARTE, 2011; SAVIANI, 2013).

A disposição para aprender, para adaptar-se às condições de mudança são, na visão de Papert (1994), características imprescindíveis para o sucesso e as tecnologias abrem uma oportunidade sem precedentes para se aprender de novas formas. Essa visão de que os indivíduos que aprendem a aprender terão acesso ao conhecimento por meio das tecnologias da informação e comunicação é ingênua e tem como objetivo formar indivíduos mais facilmente adaptáveis ao mercado de trabalho e adequados à dinâmica do capitalismo.

Vieira Pinto (2005b) explica que, ao se associar o conceito de aprendizagem à noção de adaptação, oculta-se a base produtiva na qual a aprendizagem repousa o que contribui para atribuir ao aprendizado uma função social conservadora que visa a perpetuação do regime econômico vigente.

Refletindo os interesses secretos da filosofia behaviorista, a concepção de aprendizagem, alastrada nas áreas metropolitanas “ocidentais”, não podia deixar de ser conservador do *status* social existente. Por isso, enxertou naquele conceito [aprendizagem] a ideia de adaptação, ideia eminentemente apassivadora, porquanto

favorece, e mesmo declara fatal, necessária e conveniente, sob pena de insensatez, a atitude silenciosa e inerte acomodação às condições vigentes. Considera virtude suprema do aprendiz a aceitação da realidade de fato, o que em termos sociais e políticos significa a perpetuação do regime econômico existente, pela supressão de toda tentativa de modificação, antecipadamente comprovada inútil e absurda. [...], mas este modo de pensar discrepa totalmente do verdadeiro sentido da aprendizagem, que nada tem de acomodaticio, mas de constante revolucionário. Aprender consiste em acumular conhecimento para saber alterar a realidade (idem, p. 597).

Ademais, o construcionismo surge como uma corrente pedagógica alternativa ao instrucionismo, considerado como o ensino tradicional e ultrapassado. O construcionismo se materializaria numa prática educacional mais democrática, na qual caberia à escola assegurar condições para que o aluno pudesse construir autonomamente seu aprendizado e desenvolver o espírito de colaboração, criatividade e adaptação. Mas, como vimos, o pensamento educacional defendido nesta abordagem, justificado pelas mudanças da sociedade acaba por dar suporte às relações de dominação próprias ao capitalismo, pois se alinha restritamente a demandas de um mercado econômico injusto e desigual.

Na próxima seção discutiremos a “noção de seres-humanos-com-mídias” no intuito de apreender a visão de tecnologias que decorre deste constructo teórico.

2.2 A “NOÇÃO DE SERES-HUMANOS-COM-MÍDIAS” E A PRODUÇÃO ACADÊMICA SOBRE TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Tratamos, nesta seção, do construto teórico “seres-humanos-com-mídias” que orienta a produção acadêmica sobre tecnologias na formação de professores de matemática. Como vimos, Borba e Penteadó (2010) são os “porta-vozes” deste discurso. Portanto, no intuito de compreender melhor a perspectiva teórica assumida por estes autores no livro *Informática e Educação Matemática*, julgamos pertinente discutir as ideias de Lévy (1993, 1999) e Tikhomirov (1981) que embasam tal perspectiva teórica sobre as relações entre seres humanos e tecnologias.

Para o filósofo, informata e “engenheiro do conhecimento” francês Pierre Lévy, a Internet inaugura um novo espaço de comunicação e representa uma abertura para o mundo e a liberdade de expressão. Esse novo espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores é definido pelo autor como *ciberespaço*. A cibercultura expressa, na visão de Lévy, uma vontade coletiva de compartilhamento de saber, de novas formas de cooperação e criação coletiva de mundos virtuais. Essa tendência comunitária e libertária comandaria o crescimento do ciberespaço (LÉVY, 1999).

De acordo com Lévy (1993, p. 7) “a técnica é um dos mais importantes temas filosóficos e políticos do nosso tempo”, por isso a questão da técnica ocupa uma posição importante em seu trabalho. Na visão do autor, “a técnica não é boa, nem má e, nem neutra, nem necessária, nem invencível” (idem, *ibid.*, p. 196). Ainda segundo o autor, os benefícios e males que se atribui à técnica, na realidade, são produtos da coletividade humana, assim a questão não é ser contra ou a favor das tecnologias, mas compreender as transformações que elas provocam na coletividade.

Apesar de afirmar a não neutralidade da técnica, Lévy (1993), afirma também que tudo depende do uso que a sociedade faz dela. Como vimos, esta ideia associa-se a uma visão instrumental sobre o uso de tecnologias, segundo a qual o sentido atribuído às tecnologias na formação humana é tornar o indivíduo mais facilmente adaptável às exigências do mercado e às alterações do capitalismo.

Para o autor, toda eficácia da sociedade humana se deve à interconexão do homem com um número indefinido, sempre crescente de dispositivos técnicos. Assim, não haveria sentido em opor o homem à técnica, uma vez que as máquinas são feitas por homens e que entre eles “não existe nenhuma diferença de natureza, talvez apenas uma fronteira imperceptível e flutuante” (LÉVY, 1999, p. 186).

Afirmar que entre homens e máquinas não existe diferença de natureza é um equívoco; ainda que consideremos que as máquinas são feitas pelos homens, este fato não os equipara como sistemas de mesma natureza. Não se trata de ocultar as diferenças entre os sistemas comparados, mas de reconhecer que todos os objetos e fenômenos da natureza encerram contradições internas.

Vieira Pinto (2005a) nos ajuda a compreender os equívocos na comparação entre o pensamento humano e o que ele denomina de cibernética. Além de um argumento mais conhecido, segundo o qual a máquina, por mais complexa que seja, é fruto da criação humana, o autor alude ao fato da natureza social do pensamento.

As máquinas não compõem entre si uma sociedade, não se relacionam espontaneamente umas com as outras e sobretudo não têm qualquer contradição com a realidade, nem podem ter, exatamente porque, como várias vezes frisamos, são elas próprias o resultado da solução de uma contradição com a realidade, possuída por aquele ser que efetivamente a tem, o homem. (VIEIRA PINTO, 2005a, p. 96)

Numa visão dialética, não devemos distinguir o homem e a técnica como opostos confrontados exteriormente, mas tê-los como interiores um ao outro, como opostos que se

contrapondo a si mesmos, transformam-se continuamente (MARTINS, 2006; MORAES, 2016).

A reflexão feita por Moraes (2016) indica a relevância de se olhar a relação entre o homem e a técnica como uma unidade dialética:

A percepção de que as mudanças na sociedade são oriundas exclusivamente do desenvolvimento tecnológico descarta o trabalho como questão nuclear para a constituição dos processos de produção social. Na verdade, são as transformações tecnológicas que resultam dos processos de construção cultural da humanidade, mediante as necessidades de produção humana (MORAES, 2016, p. 49).

Retomando as ideias de Lévy (1993), vemos que para ele o pensamento se dá na coletividade, sendo que esta coletividade não é formada apenas por humanos, mas também por instituições e técnicas que se articulam para formar coletividades pensantes. Para o autor, nenhum tipo de conhecimento é independente do uso de tecnologias intelectuais ou tecnologias da inteligência, como a oralidade, a escrita e a informática, por isso, ele propõe analisar a evolução causada pela informática na sociedade atual como a continuidade de uma história das tecnologias da inteligência (oralidade e escrita), ou seja, ele busca entender a informática a partir do conhecimento da história da oralidade e da escrita.

O autor assevera que o uso de uma nova tecnologia da inteligência promove mudanças cognitivas na coletividade, mas não elimina as tecnologias anteriores. Por exemplo, o uso de tecnologias da inteligência baseadas na informática conduziu a novos modos de conhecimento, mesmo assim a escrita e os métodos mnemotécnicos das sociedades orais não foram deixados de lado, eles ainda têm um papel fundamental no desenvolvimento da humanidade; portanto, o saber informático incorpora as antigas tecnologias e não apenas as substitui, dando-lhes novos sentidos no processo de construção do conhecimento.

Entendemos que, ao analisar o desenvolvimento da informática como continuidade da história da oralidade e da escrita, Lévy (1993) orienta sua narrativa pelo desenvolvimento da técnica e desconsidera que a historicidade destas técnicas se confunde com a do próprio homem, que é obrigado a produzir a si mesmo. “A reflexão sobre a técnica que a desliga dos alicerces no estado vigente de desenvolvimento das forças produtivas, e, por conseguinte exclui a significação do homem e de seu esforço intelectual em racionalizar os dados da realidade para se aproveitar dos recursos oferecidos, tira-lhe toda a objetividade” (VIEIRA PINTO, 2005a, p. 49). Portanto, a história da técnica, conforme Lévy, se mostra insuficiente para explicar o movimento histórico das sucessivas criações tecnológicas em sua totalidade,

pois deixa de incluir a realidade do homem, que é sempre o produtor de novas técnicas e se relaciona permanentemente com elas.

Dando prosseguimento à análise das tecnologias da inteligência, Lévy (1993) mostra que o pensamento individual, as instituições sociais e as técnicas de comunicação se articulam para formar coletividades pensantes homem-coisa, transgredindo as fronteiras tradicionais das espécies e reinos da biologia, formando uma ecologia cognitiva que se propõe a estudar as dimensões técnicas e coletivas da cognição. Dentro da ecologia cognitiva, uma tecnologia da inteligência pode ser considerada como tipos de memória, de raciocínio, de tomada de decisão que, incorporadas à máquina social, economizam certa quantidade de atividade intelectual dos indivíduos. Assim, não só a oralidade, a escrita e a informática são consideradas tecnologias da inteligência, mas também as línguas, os sistemas de classificação, conceitos, metáforas, imagens, regras jurídicas ou administrativas, a divisão do trabalho, a estrutura hierárquica das grandes organizações e suas normas de ação podem ser interpretadas como uma tecnologia da inteligência. Para o autor, os instrumentos de trabalho, as ferramentas, máquinas e processos de produção também podem ser identificados como tecnologia da inteligência, pois mesmo que não tenham como objetivo o tratamento de informações, o armazenamento ou a transmissão de representações, eles também são formas de memória.

Para Lévy (1993), o saber informático exige novas formas de conhecimento. Ele altera a cognição humana e exige novas práticas pedagógicas que superem a pedagogia tradicional, de caráter transmissivo.

o saber informático não visa manter em um mesmo estado uma sociedade que viva sem mudanças e se deseje assim, como ocorre na oralidade primária. Também não visa a verdade, a exemplo da teoria ou da hermenêutica, gêneros canônicos nascidos da escrita. Ele procura a velocidade e a pertinência da execução, e mais ainda a rapidez e a pertinência das modificações operacionais (LÉVY, 1993, p. 120).

De acordo com essa concepção, a teoria cede lugar ao modelo digital, o qual representa mais fielmente a realidade e não tem necessidade de ser “verdadeiro”, nem “falso”, ele apenas será mais ou menos eficiente ou pertinente em relação a um problema dado, será simulado de forma mais ou menos rápida. Dentro desse quadro epistemológico “relativista” definido pelo autor, o conhecimento por simulação é considerado um dos novos gêneros do saber informático e um modo de conhecimento próprio da cibercultura¹⁴ porque é mais

¹⁴ Para Lévy (1999, p. 17) o neologismo cibercultura, “especifica o conjunto de técnicas, de prática, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço”. Por ciberespaço o autor compreende como um novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial de computadores.

operacional e ligado às condições particulares de seu uso que o conhecimento teórico, está em sintonia com o tempo real, valoriza a imaginação, a bricolagem mental, as tentativas e erros e contribui para que o mundo virtual possa se tornar um vetor de inteligência e criação coletivas (LÉVY 1993, 1999).

Assim, a cibercultura coloca em questão as formas institucionais, os papéis do professor e do aluno e a cultura dos sistemas escolares tradicionais.

A grande questão da cibercultura, tanto no plano de redução dos custos como no do acesso de todos à educação, não é tanto a passagem do ‘presencial’ à ‘distância’, nem do escrito e do oral tradicional à ‘multimídia’. É a transição de uma educação e um formação estritamente institucionalizadas (a escola, a universidade) para uma situação de troca generalizada dos saberes, o ensino da sociedade por ela mesma, de reconhecimento autogerenciado, móvel e contextual das competências (LÉVY, 1999, p. 172).

Ao preterir a transmissão do saber objetivo, a proposta de educação na cibercultura descaracteriza o trabalho pedagógico pois não considera o professor como o responsável pelo ato de ensinar, ao contrário nega o ensino e, ao fazê-lo, reforça a ideia de que, numa sociedade marcada por recursos tecnológicos, a educação precisa mudar profundamente. Por conseguinte, o projeto de cibercultura defendido por Lévy, se aproxima do lema do “aprender a aprender” (MORAES, 2016; DUARTE, 2011).

Outro ponto observado é que o autor defende a inserção da EaD no cotidiano da educação. Para ele o ensino a distância favorece, ao mesmo tempo, “as aprendizagens personalizadas” e “a aprendizagem coletiva em rede”, além disso, escolas e universidades “virtuais” têm um custo menor de funcionamento do que as presenciais e podem atingir um maior número de pessoas, contribuindo para uma democratização do acesso à educação. Nesta perspectiva, o papel do professor não é mais a “difusão de conhecimentos”, mas sim “incentivar a aprendizagem e o pensamento do aluno” tornando-se um “animador da inteligência coletiva” de seus alunos (LÉVY, 1999).

Apesar de defender a democratização do acesso à educação por meio das tecnologias, Lévy considera que cada nova tecnologia intelectual fabrica seus excluídos, no caso da internet, o excluído é aquele que está desconectado, não participa das comunidades virtuais e da inteligência coletiva. Ao tomar a exclusão como algo fatídico em nossa sociedade, o autor afirma que a questão da exclusão não deve nos impedir de contemplar as implicações culturais da cibercultura em todos os seus aspectos.

Em relação à formação de professores para o uso de tecnologias, o autor defende que ela deve se dar por meio da aprendizagem cooperativa, pois a cibercultura expressa uma

vontade coletiva de construir laços sociais baseados no compartilhamento de conhecimentos. Por meio da participação de grupos colaborativos - reunidos em torno de centros de interesses comum - os professores atualizam continuamente, tanto os conhecimentos específicos relativos ao conteúdo que ministram na sala de aula, quanto suas competências pedagógicas (LÉVY, 1999).

Essa lógica toma as tecnologias como recursos indispensáveis para a formação humana, de maneira que, ao serem inseridas no processo educacional, trarão, por si sós, qualidade a esse processo e transformação de maneira “natural” e inevitável as práticas docentes. Tal lógica, revela uma visão determinista sobre o uso de tecnologias (MORAES, 2016; ECHALAR; PEIXOTO; CARVALHO, 2016).

Outra tendência do determinismo tecnológico é uma visão otimista quanto às tecnologias da informação e comunicação. Embora o autor afirme que não se trata de ser contra ou a favor das tecnologias, ele não esconde sua visão otimista ao afirmar: “[...] é mais útil apreender o real que está nascendo, torna-lo autoconsciente, acompanhar e guiar seu movimento de forma que venham à tona suas potencialidades mais positivas” (LÉVY, 1993, p. 119).

Vemos novamente uma oscilação entre as visões instrumental e deterministas no discurso sobre o uso de tecnologias na formação humana. Ora o autor apresenta uma visão otimista de que as tecnologias podem ser utilizadas em qualquer projeto político, afinal as tecnologias estão submetidas às vontades do homem. Em outros momentos, Lévy sustenta que as técnicas prescrevem um rumo determinado às mudanças sociais e culturais. Essa visão polarizada das tecnologias se expressa num modelo de formação humana baseado na eficiência, rapidez, capacidade de adaptação a mudanças e na competitividade, coadunando com os ideais neoliberais.

Ademais, compreendemos que a enorme quantidade de metáforas e neologismos apresentados por Lévy para analisar as relações entre os homens e as tecnologias acaba por desviar a atenção das contradições inerentes à técnica e do fato de que a tecnologia é o resultado constante da ação do homem sobre a natureza, com o intuito de superar a contradição entre ambos.

Outro autor que fundamenta o constructo teórico “seres-humanos com mídias” é o psicólogo russo Oleg Konstantinovich Tikhomirov (1933-2001), discípulo de A. N. Leontiev e A. R. Luria, contribuiu para a psicologia do pensamento e foi o iniciador da “Personal

Meanings Theory of Thinking”, uma das mais importantes escolas de estudos cognitivos da Rússia (BABAEVA, *et al.*, 2013).

De acordo com Voiskounsky (2013), a teoria da atividade criativa de Tikhomirov é explicada no contexto das tecnologias da informação e comunicação e os trabalhos do autor se baseiam na Teoria da Atividade de Leontiev e também na Teoria Histórico-Cultural originada em Vygotsky.

Na visão de Tikhomirov, o computador não é apenas um dispositivo de processamento de dados universal, é também um meio universal de influenciar a atividade humana e, conseqüentemente, a psique humana. Essa influência pode se dar tanto de forma proposital quanto espontânea. As especificidades de tal influencia não é definida apenas pelo computador, mas pelas condições sociais e concretas de seu uso e pelas características da atividade (THIKOMIROV, 1999).

Os experimentos de Tikhomirov e seus colaboradores no campo de estudos que ele denominou de “psicologia da computerização” deram base para o desenvolvimento de um campo de estudo mais abrangente: a ciberpsicologia ou psicologia da internet, que “pode ser definida com um campo de pesquisa e prática dentro da psicologia que lida com os modos como os seres humanos usam os serviços relacionados a internet” (VOISKOUNSKY, 2013, p. 155). A psicologia da computerização tem como principais objetos de estudo: 1) as diferenças entre a atividade mental humana e as operações realizadas por computadores, as quais constituíam os elementos-chave dos sistemas de Inteligência Artificial; 2) o impacto das tecnologias de informação e comunicação na psique humana.

No intuito de compreender as nuances que diferenciam o processo de pensamento humano das operações cognitivas realizadas por computadores, Tikhomirov, passa a investigar os processos psicológicos genuínos do pensamento, pois para ele dificilmente se consegue determinar como os computadores influenciam o desenvolvimento dos processos mentais humanos sem considerar o que é e como se desenvolve, numa perspectiva histórico-cultural, o pensamento humano. Em suas pesquisas no campo da psicologia da computerização,

Tikhomirov, seus colegas e discípulos estudaram especificidades psicológicas (na regulação emocional, motivação, hierarquias na definição de objetivos, traços de personalidade, operações locomotoras, tomada de decisões, etc.) inerentes ao uso de computadores e sistemas de informação e os compararam com atividade não computadorizadas. Estes estudos envolveram o monitoramento de diversos tipos de comportamento, incluindo (mas sem limita-lo a) engenharia e designs, planejamento econômico e contábil, desenvolvimento de softwares, sistemas de controle, jogos

intelectuais, conhecimentos em diagnósticos psicológicos, treinamento usando simuladores, etc. (VOISKOUNSKY, 2013, p. 154, tradução nossa).

Para Tikhomirov (1981), numa visão heurística¹⁵, o computador substituiria o ser humano em todas as esferas do trabalho intelectual. Entretanto, em suas pesquisas experimentais, o autor verificou que essa ideia de substituição não possui validade, pois não expressa a real relação entre o desenvolvimento do pensamento humano e o trabalho do computador.

O autor chama a atenção para a diferença entre a teoria informacional do pensamento e a teoria psicológica do pensamento. Na primeira teoria, os computadores suplementam o pensamento humano no processo de informação, aumentando o volume e a velocidade desse processo. Nesta perspectiva, chamada de teoria da suplementação, os seres humanos, auxiliados por computadores, processam uma quantidade maior de informação, em um menor tempo e com um erro menor, aumentando assim, a eficiência humana no trabalho intelectual.

No entanto, será que a teoria informacional do pensamento descreve os atuais processos do pensamento humano? Na visão de Tikhomirov, não. Para ele, psicologicamente, o pensamento aparece na maioria das vezes como a atividade de resolver problemas, no entanto, pensar não é simplesmente resolver problemas, também envolve formulá-los. Por exemplo, no caso do pensamento verbal, os humanos ao resolverem um problema têm que se preocupar com as palavras, distinguindo seus sentidos e significados.

Assim, o que a teoria informacional do pensamento faz ao descrever o pensamento humano apenas como manipulação de símbolos é selecionar um aspecto único e isolado da atividade do pensamento de uma pessoa real, desconsiderando que estes símbolos tem um significado e um valor definidos para a pessoa que vai solucionar o problema, que eles não são simplesmente neutros, que eles tomam parte no processo de direção da atividade mental de resolver um problema. Logo, as características psicológicas e as informacionais de um problema não são as mesmas.

Deste modo, Tikhomirov (1981) refuta a teoria da suplementação, visto que a abordagem informacional na qual ela está baseada não representa a real estrutura da atividade mental humana.

¹⁵ De acordo com Tikhomirov (1981), heurística designa qualquer princípio ou sistema que contribua para reduzir o número necessário de passos para a tomada de decisão, tornando uma pesquisa mais eficiente.

Os casos de grande interesse para o autor não são aqueles nos quais o computador assume a solução de certos problemas resolvidos anteriormente por humanos, mas aqueles nos quais um problema seja resolvido na interação homem-computador.

Não estamos nos confrontando com o desaparecimento do pensamento, mas com a reorganização da atividade humana e o reaparecimento de novas formas de mediação nas quais o computador como uma ferramenta da atividade mental humana transforma esta mesma atividade (TIKHOMIROV, 1991, p. 277).

O autor sustenta que os computadores representam um novo estágio de mediação, um desenvolvimento avançado da mediação externa ou, de acordo com Vygotsky, do funcionamento interpsicológico, exercendo uma influência no desenvolvimento intrapsicológico. Assim, o computador reorganiza na estrutura mental humana aspectos como: memória, armazenamento de informação e suas reproduções.

Estudos mais recentes da escola de Tikhomirov focam na análise das características psicológicas das atividades de tecnologias da informação e comunicação na cognição, comunicação, trabalho e entretenimento (incluindo jogos) (BABAEVA, et al., 2013).

Em um rápido levantamento que fizemos no portal de periódicos da Capes encontramos dez artigos escritos em língua portuguesa que citavam O. K. Tikhomirov, todos eles se relacionavam ao campo da Educação Matemática e discutiam a temática tecnologias e Educação Matemática, portanto, podemos concluir que no Brasil o autor tem sido apropriado quase que exclusivamente por pesquisadores da Educação Matemática. Nos chama a atenção também o fato de que, mesmo sendo um autor de relevância para o construto teórico das pesquisas sobre tecnologias na formação de professores de matemática, ele aparece nas referências bibliográficas de apenas quatro teses e dissertações das quarenta e quatro analisadas (Apêndice 5) enquanto Pierre Lévy aparece nas referências bibliográficas de dezesseis trabalhos.

Como vimos, em Lévy, a simulação toma o lugar da teoria, a eficiência ganha da verdade, a técnica não é nem a causa das dificuldades que assolam hoje a humanidade, nem a solução para estas dificuldades. As novas tecnologias da inteligência exigem transformações na educação tradicional: o que é preciso aprender não pode mais ser planejado ou definido com antecedência, a aprendizagem deve ser cada vez mais personalizada e cooperativa e a principal função do professor deve ser incentivar a aprendizagem e o pensamento do aluno (LÉVY, 1999).

Essas características da cibercultura defendidas pelo autor resultam de uma concepção da realidade despida de historicidade. O autor desconsidera que as transformações

tecnológicas resultam dos processos de construção histórica, social e cultural da humanidade, mediante as necessidades de produção humana. Ao deixar de fazê-lo, o autor se aproxima das ideias neoliberais e acaba aderindo, mesmo que inconscientemente, à ideologia dominante.

Por outro lado, os estudos de Tikhomirov são realizados na linha da psicologia histórico-cultural, a qual possui base marxista e surgiu num contexto revolucionário de luta pela consolidação das bases do regime socialista. Portanto, não é possível compreender as ideias defendidas por este autor sem compreender a base teórica que sustenta seus estudos. Além disso, como explica Duarte (2016), a psicologia histórico-cultural não é uma pedagogia, de modo que é necessário que a teoria pedagógica que vá fazer a mediação entre a psicologia histórico-cultural e a educação escolar seja uma pedagogia marxista que situe a educação escolar na perspectiva da superação do capitalismo.

Nesse sentido, acreditamos que seja perigosa a justaposição das ideias de Lévy e Tikhomirov como base para um novo constructo teórico. Apesar do objeto de estudo comum, as relações entre as tecnologias da informação e comunicação e o pensamento humano, os fundamentos epistemológicos que sustentam as ideias desses dois teóricos são divergentes. Assim, a noção de “seres-humanos-com-mídias”, baseada em Lévy e Tikhomirov, nasce da combinação de teorias cujo projeto de sociedade e de formação humana são antagônicos.

Borba e Penteado (2010), ao desconsiderarem a base materialista histórico-dialética dos estudos de Tikhomirov, acabam por fazer uma leitura neoliberal e pós-moderna das obras do autor russo e confluem, de uma forma ou de outra, para ideários pedagógicos afinados com o lema “aprender a aprender”.

Na próxima seção, analisaremos algumas implicações das visões de tecnologias que decorrem da produção acadêmica sobre a temática “tecnologias e formação de professores de Matemática” para a formação humana.

2.3 AS VISÕES DE TECNOLOGIA QUE ORIENTAM O PENSAMENTO NO CAMPO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A tônica dominante que emerge do *corpus* analisado nesta pesquisa é que a inserção de tecnologias no cenário educacional deve ser acompanhada de profundas mudanças pedagógicas, que rompam com a lógica da transmissão do conhecimento e com tudo que estiver associado ao ensino tradicional, trazendo propostas pedagógicas que remetam ao núcleo das ideias difundidas pelo ideário escolanovista.

Apesar das críticas ao ensino tradicional, os autores analisados não apresentam uma análise histórica e teoricamente bem fundamentada do que seja uma educação tradicional. Identificamos em seus trabalhos uma associação das expressões educação tradicional e ensino tradicional ao papel do professor como transmissor do conhecimento, à passividade do aluno no processo de aprendizagem e à má qualidade da educação oferecida pelas escolas brasileiras, em especial, as escolas públicas.

Saviani (2012a) formulou uma análise histórica da escola tradicional na forma de três teses que se contrapõem ao ideário escolanovista. Por meio dessa análise, o autor procurou superar os estereótipos acima citados, no intuito de compreender os aspectos positivos e negativos dentro do contexto no qual se desenvolveu essa pedagogia. O autor parte da concepção de que a escola que chamamos de tradicional surgiu em meados do século XIX e caracterizou-se como o tipo de escola defendida pela burguesia, quando esta desempenhou um papel de classe revolucionária na luta contra o modo de produção feudal. Sua organização inspirou-se no princípio de que a educação é direito de todos e dever do Estado e se fundou nos princípios do igualitarismo e na consolidação da ordem democrática; assim, a pedagogia tradicional se funda numa concepção filosófica essencialista.

Ainda de acordo com Saviani (2012a), à medida que segue a história, a participação das massas entra em contradição com os interesses da própria burguesia, que se transforma de classe revolucionária em classe consolidada no poder. Assim, passa a ocupar o papel de classe dominante e seus interesses não caminham mais em direção à transformação da sociedade. É nesse momento histórico que se situa o tipo de escola defendido no movimento escolanovista. Devido a esses condicionantes históricos, a primeira tese defendida pelo autor é de que a escola nova teria caráter conservador e que a escola tradicional teria caráter revolucionário.

A segunda tese enunciada por Saviani em seu mencionado texto foi a de que o método pedagógico preconizado pela escola tradicional seria científico, enquanto que a escola nova representaria um pensamento pré-científico. A justificativa dada para tal afirmação é que o método de ensino tradicional, que predomina ainda hoje nas escolas, estaria vinculado ao método da ciência moderna, a mesma ciência que possibilitou a Revolução Industrial, dessa forma, a escola tradicional não pode ser acusada de medieval e pré-científica. A diferença entre os dois métodos, argumenta Saviani, reside no fato de que a escola tradicional estruturou-se por meio de um método pedagógico centrado na transmissão dos conhecimentos científicos já obtidos, enquanto que a escola nova privilegiava os processos de obtenção do conhecimento e considerava o ensino como um processo de pesquisa, o que acabou por

confundir ensino com pesquisa, não diferenciando aquilo que é desconhecido pelo indivíduo do que é desconhecido pela sociedade. A pesquisa científica avança no que é desconhecido pela sociedade sempre por meio dos conhecimentos já conhecidos; ao desconsiderar a importância da transmissão dos conhecimentos científicos já conhecidos pela sociedade, a escola nova estaria se colocando numa posição não-científica.

A terceira tese de Saviani é de que a escola nova não é democrática, a justificativa para essa afirmação é uma consequência das duas teses anteriores: ao difundir o conhecimento já existente, a escola tradicional teria sido mais democrática, apesar de adotar medidas disciplinares que podem ser consideradas autoritárias; ao passo que a escola nova, ao adotar formas de relacionamento entre alunos e professores aparentemente democráticas, teria sido antidemocrática ao não transmitir aos alunos os conhecimentos já existentes.

Compreendemos que com estas três teses Saviani não teve a intenção de defender o ensino tradicional como alternativa pedagógica adequada a uma perspectiva crítica em relação ao capitalismo, tanto que ele defende uma outra proposta de pedagogia, denominada Pedagogia Histórico-Crítica. Entendemos que ele analisou historicamente a educação tradicional mostrando que, apesar de todas as limitações deste método pedagógico, é bastante simplista uma identificação direta entre a escola tradicional e os problemas da educação brasileira.

Saviani (2013), acresce que as tendências pedagógicas hegemônicas no Brasil a partir da década de 1990 expressam-se pelo neoprodutivismo, nova versão da teoria do capital humano que assenta-se na exclusão e determina uma orientação pedagógica denominada pelo autor de “pedagogia da exclusão” que baseia-se na ideia que na ordem econômica atual não há lugar para todos, portanto, visa estimular a competição buscando maximizar a produtividade, ou seja, o incremento de lucro e a expansão do capital. O escolanovismo, o construtivismo e o tecnicismo são apropriados e reorientados nesse novo contexto, e metamorfoseados em neoescolanovismo, neoconstrutivismo e neotecnicismo, todas variantes do neoprodutivismo. Com isso, a escola foi sendo esvaziada de sua função específica ligada ao domínio dos conhecimentos sistematizados.

Coadunamos com Ferreira e Duarte (2012) ao afirmarem que os deslocamentos e equívocos com relação ao significado e a concepção de escola tradicional e sua real presença na educação brasileira dificultam a compreensão da realidade e prejudicam a discussão sobre as possibilidades de solução dos problemas do ensino tradicional, incluindo-se aí as discussões sobre tecnologias e educação.

A despeito das especificidades que distinguem o construcionismo e a noção de “seres-humanos-com-mídias”, essas abordagens expressam-se no neoprodutivismo e podem ser associadas às pedagogias do aprender a aprender, por partilharem a concepção de aprendizagem como atividade construtiva do aluno, por considerarem a evolução das tecnologias como natural e não um processo histórico e social produzido pela humanidade e por considerarem que a simples inserção das tecnologias na escola pode promover uma prática educacional democrática.

O projeto de sociedade e de formação humana defendido nas abordagens que orientam o pensamento no campo da Educação Matemática, no que se refere às tecnologias na formação de professores, se alinha a um projeto de educação de cunho economicista que atende às demandas do neoliberalismo. Nesta lógica, a visão de tecnologias acaba oscilando entre argumentos de caráter determinista e instrumental. Essa visão polarizada serve ao mesmo tempo para justificar a concepção da tecnologia enquanto uma ferramenta neutra, que “não é boa, nem má”, tudo dependendo do uso que se faz dela e uma concepção otimista sobre sua integração ao contexto escolar, atribuindo a ela a capacidade de promover a democratização do acesso à educação e o desenvolvimento da cidadania (ECHALAR; PEIXOTO; CARVALHO, 2016; PEIXOTO, 2015; MORAES, 2016).

Concordamos que nenhuma técnica é boa ou má, que não faz sentido atribuir juízo de valor a uma tecnologia. Vieira Pinto (2005a) nos esclarece que a técnica é uma maneira de conceber a ação do homem, revelando-se, portanto, inseparável dele e não podendo receber uma nota de valor por si mesma, uma vez que o valor pertence ao ato humano.

Nenhuma técnica é boa ou má, mas serve de índice de qualidade das ações humanas, definidas pelas finalidades que se destinam a realizar, situadas na origem dos atos, dos instrumentos e métodos técnicos. Os atos humanos nunca se destacam da vinculação com a técnica, por mais complexa que pareça ser a que lhes é associada. [...] sendo os atos humanos realmente objeto de descrições axiológicas, reflexo da necessidade de estruturar o convívio social para assegurar o melhor êxito da produção coletiva, torna-se perfeitamente compreensível a atribuição à operação técnica de um juízo de valor, que cabe de direito ao desempenho humano correspondente. Não haveria nada de inconveniente nessa prática se não fosse esquecida a verdadeira relação de inerência que unifica a técnica e o ato humano correspondente (idem, p. 347).

Portanto, o grande problema em se afirmar a neutralidade da técnica é que se ignora o ato humano com ela coincidente, se oculta o verdadeiro papel do homem na criação tecnológica e, mais que qualquer coisa, essa visão de tecnologia converte-a em ideologia utilizada intencionalmente como instrumento de dominação (VIEIRA PINTO, idem).

No que diz respeito à capacidade das tecnologias em promover a democratização do acesso à educação e o desenvolvimento da cidadania, primeiramente nos perguntamos: de que democracia podemos falar em uma sociedade capitalista? Para Wood (2003), a única democracia possível no capitalismo é aquela esvaziada de seu conteúdo social, uma democracia em que a igualdade formal de direitos públicos tem efeito mínimo sobre as desigualdades ou sobre as relações de dominação e exploração em outras esferas. Portanto, é impossível de se concretizar numa sociedade capitalista o discurso disseminado por meio de políticas públicas educacionais e referendado por pesquisadores da educação de que a democratização da educação pela EaD possibilitaria o acesso de todos à educação e assim teríamos uma sociedade mais justa e democrática (MALANCHEN, 2015). Isto porque, segundo esta perspectiva, coloca-se no objeto técnico as possibilidades de melhores condições de vida aos trabalhadores e eles são levados “a esperar da tecnologia a resolução de seus problemas, sem compreender que a própria tecnologia é um desses problemas, e portanto a melhoria do estado de vida do povo não pode provir dela mas depende do grau de consciência de si que as grandes multidões dos países subdesenvolvidos tiverem alcançado” (VIEIRA PINTO, 2005b, p. 677).

Outro aspecto importante que observamos é o papel de destaque atribuído ao professor, ele é considerado como elemento central para a efetiva transformação educacional proposta pela inserção das tecnologias na escola, conseqüentemente sua formação para o uso de tecnologias adquire igual importância.

Na maioria das vezes, o papel do professor se limita a um mediador entre o aluno e a tecnologia no processo de aprendizagem. O sentido atribuído à ação mediadora realizada pelo professor se restringe a uma perspectiva formal da mediação, marcada pela ideia de mediação como algo ou alguém que se coloca entre dois elementos. “A leitura formal e dualista da mediação pedagógica com o uso de tecnologias se baseia na separação entre sujeito e objeto do conhecimento e na sua desvinculação das relações sociais concretas” (PEIXOTO, 2016, p. 376).

A referência ao professor como mediador no processo de aprendizagem com o uso de tecnologias é recorrente na abordagem construcionista e no *corpus* de nossa pesquisa. Consideramos que a mediação é um conceito que permeia diferentes abordagens teóricas e tem sido cada vez mais utilizado nas produções acadêmicas sobre tecnologias e educação (PEIXOTO, 2016; ARAÚJO, 2014; BRITO, 2015; COSTA, 2015), por isso julgamos relevante compreender um pouco mais sobre esse conceito.

O materialismo histórico-dialético coloca-se como alternativa para compreendermos a mediação como processo, que se desenvolve por meio da contradição e afasta-se de dualismos. A formação humana é constituída de mediações, portanto, “não pode haver educação sem que haja mediação. E, se há mediação, há, necessariamente, dois termos opostos não-antagônicos, um que está no plano do mediato e outro no imediato” (OLIVEIRA; ALMEIDA; ARNONI, 2007, p. 108).

A relação entre o professor e o aluno, compreendida como mediação, coloca-os, sempre, em polos opostos não-antagônicos entre si. Os alunos vivem no plano do imediato porque têm o domínio do conteúdo que expressa o cotidiano. O professor, que está no plano do mediato, precisando se esforçar para fazer o aluno superar o imediato no mediato, ou seja, para que o aluno tenha acesso ao conhecimento produzido, historicamente, pela humanidade. Esse processo não é harmonioso, vez que eles se encontram em polos opostos e acontece por meio de conflitos entre as duas condições. Desse ponto de vista, “professor e alunos medeiam juntos, cada um representando um polo dessa relação que visa o desenvolvimento das funções mentais superiores” (PEIXOTO, 2016, p. 374).

Para compreendermos, de modo efetivo, a contribuição do conceito de mediação ao trabalho pedagógico com uso de tecnologias é preciso tomá-lo numa perspectiva dialética.

somente a concepção dialética permite ao mesmo tempo distinguir a técnica e o homem que a inventa ou aplica, conforme acontece com qualquer propriedade de uma substância, e, no entanto, faz ver que nessa oposição a contradição estabelecida entre os fatores indica a necessária conciliação deles num plano superior, onde germina o novo conceito. A união dialética do homem e da técnica faz-se no processo histórico da sociedade, que supera ambos. Quando dizemos haver, em dada fase da história, a tecnologia que lhe é possível possuir, estamos aludindo a esse incessante movimento de posição de opostos e composição de sínteses (VIEIRA PINTO, 2005b, p. 748).

De acordo com Peixoto (2016, p. 375), as tecnologias podem ser elementos mediadores que compõem relações mediadoras. Mas, caímos em uma visão instrumental das tecnologias se as consideramos “como meios neutros para implementação de modelos pedagógicos”, pois o professor não é inteiramente passivo diante das tecnologias e a atividade pedagógica do professor é um conjunto de ações intencionadas, conscientes, dirigidas por um fim específico. Por outro lado, incidimos em uma visão determinista se “propusermos que o professor as utilize para realizar determinado modelo pedagógico considerado inerente a elas”.

Portanto, para superarmos uma compreensão tecnocêntrica dos processos de aprendizagem em que as tecnologias são elementos mediadores, precisamos considerar as

práticas pedagógicas com o uso de tecnologias compostas por saberes de ordem prática e teórica, construídos em um contexto histórico e social.

Ademais, compreendemos que a aproximação entre as ideias que orientam a produção acadêmica acerca da temática “tecnologias e formação de professores de matemática” e o discurso ideológico dominante se manifesta também nas concepções de formação de professores de matemática defendidas nas fontes analisadas. No próximo capítulo, analisaremos as metodologias de ensino indicadas para a formação de professores de matemática para o uso de tecnologias.

CAPÍTULO 3

TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA COMO EXPRESSÃO DA EPISTEMOLOGIA DA PRÁTICA E COMO AFIRMAÇÃO DE UMA AGENDA PÓS-MODERNA

As ideias que orientam a produção acadêmica acerca das relações entre tecnologias e formação de professores de matemática, no que se refere ao uso de tecnologias convergem para a perspectiva do professor reflexivo, de um professor que reflete sobre sua prática e realiza um trabalho de qualidade, mesmo em situações adversas (SCHÖN, 1997; ZEICHNER, 1993; TARDIF, 2000; PÉREZ-GOMEZ, 1997; NÓVOA, 1997; PERRENOUD, 1999).

No *corpus* de pesquisa, dentre os quinze autores mais recorrentes nas referências bibliográficas (Apêndice 5) destacam-se António Nóvoa, Donald Schön, Kenneth Zeichner e Francisco Imbernón como pesquisadores reconhecidos por suas publicações sobre formação de professores e por defenderem a abordagem reflexiva na formação docente.

De acordo com Libâneo (2008), o uso do termo reflexão na formação de professores foi incorporado pelos educadores brasileiros a partir do livro de António Nóvoa, *os professores e a sua formação* (1997). O livro apresenta a visão de vários autores sobre a concepção do ensino como atividade reflexiva. A ideia defendida especialmente por Schön (1997) na obra citada é a de que a inserção da reflexividade na formação de professores tem como objetivo desenvolver a capacidade do professor de refletir sobre sua prática. Tal capacidade implicaria, da parte do professor, uma intencionalidade e uma reflexão sobre o seu trabalho levando a uma transformação de sua prática pedagógica.

Tanto a proposta construcionista quanto o constructo teórico “seres-humanos-com-mídias”, ao considerarem que a capacidade de reflexividade do professor sobre suas práticas pode levar a mudanças no processo de ensino e aprendizagem, transferem o foco de suas investigações para aspectos relacionados à prática docente. Nesse sentido, a discussão sobre a formação de professores de matemática para o uso de tecnologias limita-se à discussão sobre a prática imediata do professor e à busca por metodologias que favoreçam a aprendizagem ativa do aluno. Nessa busca, destacam-se a metodologia de projetos e o “enfoque experimental-com-tecnologias”.

Como mostraremos, essas abordagens metodológicas estão associadas à pedagogia do “aprender a aprender” ideologicamente vinculada – expressando ou não seus defensores consciência disso – à lógica do capitalismo neoliberal globalizado e ao seu complemento: a agenda pós-moderna.

Inseridos nesse contexto ideológico, as ideias que orientam a produção acadêmica sobre a temática estudada apresentam, ainda que de forma implícita, uma visão idealista das relações entre educação e sociedade baseada na crença da possibilidade de resolução dos problemas sociais sem a superação da sociedade capitalista, “chegando ao extremo de acreditar ser possível formar, no mesmo processo educativo, indivíduos preparados para enfrentar a competitividade do mercado e imbuídos do espírito de solidariedade social” (DUARTE, 2010, p. 35).

Além da ausência da perspectiva de superação da sociedade capitalista, defendem uma concepção de formação de professores de matemática para o uso de tecnologias que valoriza o

conhecimento tácito em detrimento do conhecimento científico e que tem como objetivo a formação de habilidades e competências requeridas pela “sociedade do conhecimento”. Como consequência, a discussão sobre a realidade concreta do trabalho do professor passa a ser um tema secundário.

Associada a esse aprisionamento à lógica da sociedade capitalista e seu correspondente idealismo está a negação da perspectiva de totalidade, ou seja, o ato de conhecer passa a depender das particularidades do cotidiano em que está inserido o sujeito cognoscente; então a universalidade e a objetividade do conhecimento estariam inevitavelmente comprometidas. Essa limitação da validade do conhecimento a sua utilidade na prática cotidiana reduz o trabalho pedagógico a operações instrumentais impostas ao professor. Estranho a esse processo de objetivação do seu trabalho, o professor é dele alienado.

Para Vieira Pinto (1979, p. 369), o trabalho alienado “[...] corresponde ao trabalho que uma consciência faz por ordem de outra, a serviço da outra, a qual, por isso, detém o poder de determinação das finalidades, que a primeira apenas mecanicamente executa”. Portanto, o trabalho alienado impede a realização integral do ser humano, constituindo-se no obstáculo principal à concretização da liberdade dos homens.

Neste capítulo, procuramos mostrar que as propostas metodológicas associadas as ideias hegemônicas do campo acabam por naturalizar atividade alienada do professor. Buscamos, a partir das ideias que orientam a produção acadêmica sobre a temática “tecnologias e formação de professores”, evidenciar as interfaces entre a concepção de formação de professores predominante nessa produção – a epistemologia da prática –, o ideário ideológico neoliberal e a agenda pós-moderna. Ao situar a formação de professores para o uso de tecnologias dentro desse contexto ideológico, buscamos identificar as aproximações entre as metodologias de ensino decorrentes dessas ideias hegemônicas – metodologia de projetos e enfoque experimental-com-mídias – e a agenda pós-moderna. A partir daí, analisamos as implicações dessas aproximações para a formação de professores de matemática para o uso de tecnologias.

3.1 APROXIMAÇÕES ENTRE A EPISTEMOLOGIA DA PRÁTICA, O UNIVERSO IDEOLÓGICO NEOLIBERAL E A AGENDA PÓS-MODERNA

A formação de professores é um tema que ganha centralidade no Brasil no quadro das reformas educativas, iniciadas nos anos 1980, num contexto de mudanças associadas à

reestruturação produtiva e políticas de ajuste no âmbito do capitalismo (LIBÂNEO, 2008). Portanto, para compreendermos em sua totalidade a questão epistemológica que está no centro do debate sobre formação de professores no nosso país, faz-se necessário entendermos o que já há algum tempo vem sendo evidenciado pela análise de alguns autores (FREITAS, 2005; DUARTE, 2011; MALANCHEN, 2016; DELLA FONTE, 2006; SANFELICI, 2001; LOMBARDI, 2012): a educação e suas reformas fazem parte de um projeto internacional mais amplo e não podem ser compreendidos fora da base material capitalista.

Assim, para compreendermos as reformas educacionais empreendidas no Brasil, desde os anos 1980, precisamos entendê-las como parte do amplo processo histórico de reestruturação do capitalismo, empreendido desde a década de 1970 no cenário mundial. Essa década foi marcada por uma longa e profunda recessão no mundo capitalista avançado, combinando baixas taxas de crescimento com altas taxas de inflação, abrindo espaço para as ideias neoliberais (ANDERSON, 1995).

O neoliberalismo nasceu logo após a Segunda Guerra Mundial, na região da Europa e da América do Norte onde imperava o capitalismo. Foi uma reação teórica e política veemente contra o Estado intervencionista e de bem-estar. Seu texto de origem é *O Caminho da Servidão*, de Friedrich A. Hayek, escrito em 1944. Trata-se de um ataque apaixonado contra qualquer limitação dos mecanismos de mercado por parte de Estado, denunciadas como uma ameaça letal a liberdade, não somente econômica, mas também política (idem, p. 9)

Passaram-se mais de três décadas desde a publicação de *O caminho da Servidão* para que o neoliberalismo se transformasse em uma verdadeira alternativa de poder no interior das principais potências do mundo capitalista. A primeira oportunidade surgiu em 1979, na Inglaterra, quando foi eleito o governo Thatcher, o primeiro regime de um país de capitalismo avançado publicamente empenhado em pôr em prática o programa neoliberal. Um ano depois, em 1980, Ronald Reagan chegou à presidência dos Estados Unidos. Em 1982, Helmut Kohl ganha as eleições na Alemanha. Em seguida, vários países da Europa ocidental elegem governantes comprometidos com os ideais neoliberais. As diretrizes neoliberais também foram largamente difundidas na América Latina a partir da década de 1980 (ANDERSON, 1995; GENTILLI, 1996)

Para Gentilli (1996, p. 11), foi “[...] no contexto da intensa e progressiva crise estrutural do regime de acumulação capitalista que a retórica neoliberal ganhou espaço político e também, é claro, densidade ideológica”. A crise do capitalismo é explicada pelo ideário neoliberal como “[...] resultado da demasiada interferência do Estado, da garantia de

ganhos de produtividade e da estabilidade dos trabalhadores e das despesas sociais” (FRIGOTTO, 2010, p. 66). Postula-se como alternativa à crise:

a retirada do Estado da economia – ideia do Estado Mínimo; a restrição dos ganhos de produtividade e garantias de emprego e estabilidade de emprego; a volta das leis de mercado sem restrições; o aumento das taxas de juros para aumentar a poupança e arrefecer o consumo; a diminuição dos impostos sobre o capital e diminuição dos gastos e receitas públicas e, conseqüente, dos investimentos em políticas sociais (idem, p. 85).

Em contraposição a ideia de que a crise do capital, iniciada na década de 1970, foi resultado da demasiada interferência do Estado, Frigotto (2010) nos esclarece que o caráter contraditório do capitalismo é que o leva a crises periódicas:

A literatura que analisa a gênese e o desenvolvimento histórico do capitalismo, começando pelas análises de Marx, Engels e Rosa de Luxemburgo, nos dá conta que, de tempos em tempos, o sistema, de forma global, enfrenta crises violentas e colapsos que não advêm de fatores exógenos, mas justamente do caráter contraditório do processo capitalista de produção. As crises de 1914, 1929, e agora a crise que se apresenta de forma brutal nos anos 1970/90, exemplificam estas erupções violentas de um processo de crises cíclicas (idem, p. 69).

Para analisar a crise da sociedade capitalista que teve início nos anos 1970 é preciso, portanto, compreender que ela advém do caráter contraditório do processo capitalista de acumulação, é necessário, portanto,

situá-la como uma crise com um conteúdo histórico mais complexo e, conseqüentemente, com uma trama de sujeitos sociais e mediações mais complexa, e reconhecer que seu enfrentamento ou superação engendra a possibilidade de processos de destruição e exclusão mais perversos que os precedentes, embora também existam possibilidades de um novo patamar de conquistas da classe trabalhadora (idem, p. 71).

Nesse sentido, coadunamos com Frigotto (idem, p. 85), ao afirmar que as políticas neoliberais não representam uma efetiva alternativa para crise, “mas a busca da recomposição dos mecanismos de reprodução do capital pela exacerbação da exclusão social”. Para Anderson (1995), as políticas neoliberais tiveram êxito em diminuir as taxas de inflação, aumentar o desemprego e o lucro das indústrias, criar sociedades marcadamente mais desiguais, embora não tão desestatizadas como queriam, todavia, o maior êxito do neoliberalismo foi sua consolidação como ideologia hegemônica por meio da disseminação da “ideia de que não há alternativas para os seus princípios, que todos, seja confessando ou negando, têm de adaptar-se as suas normas” (idem, p. 23). Assim, “[...] os governos neoliberais não só transformam materialmente a realidade econômica, política, jurídica e

social, também conseguem que esta transformação seja aceita como a única saída possível (ainda que, às vezes, dolorosa) para a crise” (GENTILLI, 1996, p. 10).

Na forma atual do desenvolvimento capitalista “a economia pode crescer convivendo com altas taxas de desemprego e com grandes contingentes populacionais excluídos do processo” (SAVIANI, 2013, p. 430). Para Mészáros (2014, p. 17) o “desemprego estrutural” crônico se evidencia em todas as partes do mundo e ao longo dos anos, em vez de solucionado, tem se agravado mais ainda, até mesmo em países capitalistas mais desenvolvidos.

De acordo com Moraes (1996a), é comum no discurso dos críticos às políticas de ordem neoliberal a afirmação de que as inovações científicas e tecnológicas têm contribuído para o aumento do desemprego estrutural, alterando o mundo do trabalho, modificando as técnicas de produção, organização e qualificação. No entanto, esse argumento não procede, pois, como vimos, o aumento do desemprego é umas das consequências diretas das políticas neoliberais.

Desse modo, o acesso a diferentes graus de escolaridade não garante o emprego, simplesmente porque não há emprego para todos. Essa lógica perversa leva à exclusão de trabalhadores, estimula a competição, busca maximizar a produtividade e precariza as condições de trabalho (SAVIANI, 2013).

Configura-se uma “pedagogia da exclusão”, que se encontra alicerçada no discurso de meritocracia, deslocando para cada indivíduo, a responsabilidade por conseguir um emprego e ser bem-sucedido profissionalmente. Além disso, tende a naturalizar a ideia de que a exclusão do mercado de trabalho é consequência da incompetência individual quando, na verdade a decisão e a iniciativa individuais não podem explicar tudo, o indivíduo é vítima do efeito de um sistema socialmente injusto.

Assim, as reformas educacionais, iniciadas nos anos 1980 e que tiveram continuidade neste novo século, procuraram traduzir as demandas impostas pela lógica do capital, partindo dos princípios neoliberais, “segundo os quais as mudanças econômicas impostas pela globalização¹⁶ exigem maior eficiência e produtividade dos trabalhadores, sendo necessário que se adaptem as exigências do mercado” (MALANCHEN, 2016, p. 14).

¹⁶ Entendemos globalização de acordo com a definição de Castro (2001, p.6): “globalização não é, propriamente falando, uma teoria; mas um constructo ideológico encomendado para legitimar, dissimular a forma unidimensional, economicista, de unificação financeira de um mundo socialmente dividido por desigualdades cada vez mais profundas e inconciliáveis. A ideologia da globalização tenta naturalizar o capitalismo financeiro que, apesar do seu predomínio indiscutido atual, não passa de uma forma histórica transitória de organização

Dessem modo, a estratégia neoliberal apresenta a educação como “[...] um investimento em capital humano que habilita as pessoas para a competição pelos empregos disponíveis” (SAVIANI, 2013, p. 430). A educação passa a ser entendida como alternativa de democratização das oportunidades de emprego e de ascensão social. Como comenta Arce (2001, p. 254), “a educação é eleita como chave mágica para a erradicação da pobreza, pois, investindo-se no indivíduo, dando-lhe a instrução, ele poderá ser capaz de buscar seu lugar ao sol”. Não por acaso, a educação é tema recorrente nos documentos de agências multilaterais, como o Banco Mundial e a UNESCO, sendo recomendada como via para promover a inclusão social e a diminuição da pobreza.

Para Vieira Pinto (1979), a miséria das massas representa um impedimento para a produção do saber, indicando que as políticas educacionais e a produção científica devem estar orientadas para os interesses gerais da população e não para exigências pessoais imediatas.

Um dos projetos da consciência crítica dirigente será o de definir uma política educacional e da produção científica que reflita os interesses dos países subdesenvolvidos, interpretados não ao ponto de vista das elites habituais, por natureza na maior parte alienadas e submissas a conselhos estrangeiros, mas em função dos interesses das massas, em razão da contribuição que tenham a fazer à transformação das condições de vida. Um projeto dessa índole deve ser obra da consciência autônoma do país e não de assessores estrangeiros, que venham do além, dizem a nação pobre o que ela é, do que precisa, porque é pobre e como se libertará da pobreza (idem, p. 334).

De acordo com Duarte (2011), a epistemologia implícita ao ideário neoliberal tem se infiltrado também no campo pedagógico. Com a finalidade de esclarecer quais as principais características dessa epistemologia, o autor recorre à análise feita por Wainwright (1998) sobre a teoria do conhecimento de Hayek, considerado um dos mais importantes pensadores neoliberais.

A análise de Wainwright mostra que na obra de Hayek existe uma íntima relação entre sua concepção de sociedade e sua concepção de conhecimento. O conhecimento é entendido como exclusivamente individual, circunstancial e não passível de ser integrado a uma visão totalizadora do real. O conhecimento da realidade é sempre parcial e particular. [...] O que dirige as ações dos indivíduos é um conhecimento tácito, constituído por coisas que se sabe, mas não se pode dizer, sendo um conhecimento efêmero e sempre passível de erro. Não há, portanto, como prever os resultados do conjunto das ações individuais, isto é, não há como prever os rumos da sociedade e não se deve interferir nas ações espontâneas dos indivíduos (DUARTE, 2011, p. 84).

econômica do mundo, intrinsicamente ligada a uma concepção de modernização e de progresso, particularmente estreita e perigosa”.

Para Duarte (2011), trata-se de uma teoria do conhecimento como fenômeno cotidiano, particular, na qual o conhecimento individual é reduzido à percepção imediata e a saberes tácitos. Trata-se também de uma teoria da sociedade como um processo natural na qual deve-se evitar ao máximo qualquer interferência. Para o autor existem significativas aproximações entre pensamento neoliberal de Hayek com as concepções pedagógicas contemporâneas centradas no lema “aprender a aprender”.

Um dos pontos nos quais se daria essa aproximação seria o da ausência de diferenciação entre as características do pensamento não-cotidiano (ciência, filosofia, política e arte) e o pensamento cotidiano. Nessa aproximação com o pensamento neoliberal talvez resida a origem da grande força do lema ‘aprender a aprender’. [...] A tarefa é árdua pois se torna necessário enfrentar, no campo pedagógico, os reflexos tanto da ideologia neoliberal como de seu complemento, o pensamento pós-moderno (idem, p. 87).

Para Freitas (2005, p. 13), o campo da educação está tendo que lidar com dois impactos de alto poder destrutivo. O primeiro impacto foi o das políticas neoliberais, o segundo agrega-se ao primeiro sob a forma das teses pós-modernistas, “[...] as quais, articuladas com as neoliberais, atuam em áreas diferenciadas, mas complementares: as primeiras, predominantemente no campo da economia e das políticas públicas, e as segundas, no campo da ciência e da cultura”. Sanfelice (2001, p. 7) enfatiza que a “base material da pós-modernidade é então a globalização econômica com todas as implicações que este fenômeno vem significando para as sociedades ou sujeitos [...] subjetivamente desprovidos de qualquer censo ativo de história”. Portanto, o pós-modernismo pode ser entendido como expressão do capitalismo neoliberal globalizado.

O termo pós-moderno é difícil de ser definido, assim como é difícil delimitar o campo teórico que esse termo abrange. Sendo assim, propomos pensar, a partir de Wood (1999), Della Fonte (2006, 2010) e Moraes (1996b, 2004), a existência de uma agenda pós-moderna que é composta por uma diversidade de perspectivas teóricas tais como o multiculturalismo, o neopragmatismo, o neoescolanovismo, o neotecnicismo, o pós-estruturalismo, o construcionismo. Moraes (2004, p. 340) observa que a “[...] agenda pós-moderna e as teorias que a compõem jamais expressaram um corpo conceitual coerente e unificado. Divergem quanto à persuasão política, à perspectiva filosófica e à estrutura do raciocínio”. No entanto, Della Fonte (2010) mostra que, apesar de suas diferenças, a agenda pós-moderna tem em comum em seus discursos a negação do sujeito, da razão, da história, da totalidade e do conhecimento objetivo.

Para Della Fonte (2010), o estatuto filosófico dos argumentos das distintas teorias que compõem a agenda pós-moderna permite que eles penetrem e se articulem à discussões de campos acadêmicos variados e temas diversos, isto porque se trata de ideias que se caracterizam por discursos marcados por um ceticismo epistemológico, por um deslizar entre tradições filosóficas distintas. “[...] Surge, então, a proximidade aparente entre os discursos, a dificuldade em se distinguir o que é de direita e o que é de esquerda, o que é reacionário ou o que é progressista, como se quase tudo fosse a mesma coisa” (MALACARNE, 2014, p. 37). Nessa lógica, “ainda que afirme sua filiação à tradição política de esquerda, tal agenda se aproxima e/ou fortalece, muitas vezes a contragosto de seus anúncios, posições conservadoras” (DELLA FONTE, 2010, p. 40).

Com essa compreensão, podemos afirmar que as reformas educacionais e, mais especificamente, as políticas de formação de professores, carregam características do pensamento neoliberal em suas aproximações com o chamado pensamento pós-moderno.

Por essa via, nos anos 1990, a formação de professores ganha centralidade na política pública educacional e nas pesquisas no campo da educação. Tiballi e Nepomuceno (2006) esclarecem que a centralidade deste tema na pesquisa educacional brasileira atende mais a uma indicação externa às instituições de pesquisa, estatais ou universitárias, do que aos interesses acadêmicos dos pesquisadores.

Tal centralidade decorre, em grande parte, dos investimentos financeiros que organismos internacionais de financiamento remeteram para projetos voltados para a formação de professores no Brasil, mediante a constatação de que mais de 50% dos professores em exercício no País não possuíam titulação mínima necessária para a função. Isso aliado ao apreço, ainda presente no campo, pelo “novo”, pelo mais recente, fez surgir entre nós uma farta produção sobre “professor pesquisador”; “professor reflexivo”; “formação continuada”; “formação em exercício”; “educação a distância”; e outras. Essa produção foi de tal modo difundida que, equivocadamente, o tema passou a ser abordado com autonomia epistemológica e histórica (TIBALLI; NEPOMUCENO, 2006, p. 23).

As autoras citadas deixam claro que não se trata de desqualificar ou relativizar a importância da temática “formação de professores”, mas sim de indagar sobre o significado que a ênfase nessa temática vem assumindo no mundo capitalista neoliberal globalizado, “[...] que prima por, simultaneamente, recuperar o sentido messiânico da educação como redentora das mazelas sociais e enfatizar o encurtamento do espaço público e o alargamento do privado, transferindo do âmbito da produção para o campo da Educação a ‘solução’ de problemas próprios do capitalismo” (*op. cit.*).

Nessa lógica, a centralidade dada à formação de professores no processo reformador, iniciado na década de 1980, tanto nas pesquisas acadêmicas quanto nas políticas públicas educacionais no nosso país, e a disseminação do universo ideológico do professor reflexivo foram impulsionadas pela forte difusão da agenda pós-moderna e do pragmatismo neoliberal (DUARTE, 2003; ARCE, 2001).

Silva (2017, p. 131) assevera que as reformas propostas para os cursos de formação de professores têm valorizado o saber prático em detrimento do teórico. A teoria é entendida nessas propostas como uma reflexão a partir de situações concretas reais e, por conseguinte, “atribui-se à formação teórica um papel que, se não inócuo, é pelo menos de menor importância”. O que nos remete ao movimento caracterizado por Moraes (2001, p. 3) como o “reco da teoria” na pesquisa em educação:

A celebração do “fim da teoria” - movimento que prioriza a eficiência e a construção de um terreno consensual que toma por base a experiência imediata ou o conceito corrente de prática reflexiva – se faz acompanhar da promessa de uma utopia alimentada por um indigesto pragmatismo [...]. Em tal utopia pragmatista, basta o “saber fazer” e a teoria é considerada perda de tempo ou especulação metafísica e, quanto não, restrita a uma oratória persuasiva e fragmentária, presa à sua própria estrutura discursiva.

Ao conjunto de teorias que permitiram a constituição desse novo modelo de formação docente baseado na prática reflexiva, que valoriza o conhecimento produzido no cotidiano do professor tem sido dada a denominação “epistemologia da prática” (SILVA, 2017), cujos principais autores são: Schön (1997), Zeichner (1993), Tardif (2000), Pérez-Gomez (1997), Nóvoa (1997), Perrenoud (1999).

O mapeamento e análise crítica das diferentes concepções de formação de professores baseados na epistemologia da prática tem sido realizado por vários pesquisadores que chamam a atenção para as relações entre o universo ideológico neoliberal, a agenda pós-moderna e os estudos na linha da epistemologia da prática (CONTRERAS, 2012; SILVA, 2008; FACCI, 2004; DUARTE, 2003).

Para Duarte (2003), do ponto de vista pedagógico as propostas de formação de professores baseadas na epistemologia da prática fazem parte do universo das “pedagogias do aprender a aprender”.

De acordo com Saviani (2013, p. 432), no mundo capitalista neoliberal globalizado, ocorre uma ressignificação do lema “aprender a aprender” em relação a sua elaboração originária no âmbito do escolanovismo. Os novos sentidos são dados ao lema especialmente pelo contexto ideológico no qual uma visão de mundo pós-moderna se soma a elementos

neoliberais. Enquanto no escolanovismo “[...] ‘aprender a aprender’ significava adquirir capacidade de buscar conhecimentos por si mesmo, de adaptar-se a uma sociedade que era entendida como um organismo em que cada indivíduo tinha um lugar e cumpria um papel determinado em benefício de todo o corpo social”, na situação atual, “o ‘aprender a aprender’ liga-se à necessidade de constante atualização exigida pela necessidade de ampliar a esfera da empregabilidade”. Como os postos de trabalho têm diminuído ao longo dos anos, o indivíduo deve desenvolver a capacidade de adaptação a um mercado cada vez mais exigente. Nesse sentido, Saviani (2013) emprega o termo neoescolanovismo com referência ao significado dado ao lema “aprender a aprender” a partir da última década do século XX.

Com base em Duarte (2010), os princípios compartilhados pelas pedagogias do “aprender a aprender” podem ser sintetizados como se segue.

- *Ausência da perspectiva de superação a sociedade capitalista.* Ainda que em trabalhos de alguns defensores dessas pedagogias existam momentos de crítica a certos aspectos da sociedade capitalista, como às políticas neoliberais em educação, tais críticas acabam sendo neutralizadas pela crença na possibilidade de resolução de problemas sociais sem a superação radical da atual forma de organização da sociedade, a qual tem como centro a lógica de reprodução do capital.
- *Negação da perspectiva da totalidade,* para essas pedagogias seriam os acasos da vida de cada sujeito que determinariam o que é ou não relevante em sua formação. Dessa forma entre os princípios centrais das concepções pedagógicas contemporâneas estão o relativismo epistemológico e o relativismo cultural, ambos acabam por conduzir a uma ausência de referências para a definição do que ensinar na escola às novas gerações.
- *O cotidiano do aluno deve ser a referência central para as atividades escolares.* Nessa perspectiva, o conhecimento é visto como uma ferramenta na resolução de problemas, e a prática cotidiana determinaria a validade epistemológica e pedagógica dos conteúdos escolares.

Assim, a concepção idealista das relações entre educação e sociedade, a fragmentação da realidade social contemporânea e a valorização do conhecimento tácito são princípios comuns às pedagogias do “aprender a aprender” e são também marcas distintivas dos diversos discursos que integram a agenda pós-moderna ao pensamento neoliberal.

Nesse sentido, é possível perceber as relações, no ambiente ideológico contemporâneo, entre a lógica capitalista, as concepções neoliberais, a agenda pós-modernas e a epistemologia da prática. Avancemos agora para a caracterização dessas relações dentro da temática “tecnologias e formação de professores de matemática”.

3.2 TECNOLOGIAS E ENSINO POR PROBLEMAS: UMA APROXIMAÇÃO ENTRE A AGENDA PÓS-MODERNA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA O USO DE TECNOLOGIAS

De acordo com Valente (1999), a formação de professores na área de informática na educação no nosso país vem acontecendo desde 1983, quando foram iniciadas as primeiras experiências de uso do computador nessa área. A temática “tecnologias na formação de professores de matemática” também adquire relevância nas políticas públicas educacionais e nas pesquisas no campo da educação no âmbito das reformas do Estado e da educação, a partir dos anos 1980. No bojo dessas reformas, o governo tem procurado ajustar a educação às demandas do capitalismo neoliberal globalizado, colocando em prática diretrizes de organismos internacionais para o campo educacional que defendem a capacitação prioritariamente em serviço, o uso de mecanismos de controle de qualidade externa e interna – com ênfase em avaliações das competências dos professores e uso intensivo de tecnologias. Além disso, defendem que o modelo educacional a ser implementado deva formar um trabalhador criativo, inovador, flexível e capaz de lidar com as inovações tecnológicas.

Nesse panorama, as tecnologias foram assumidas como recurso inelutável para responder aos imperativos do desenvolvimento econômico e como meio de superação dos problemas da educação (ECHALAR; PEIXOTO; CARVALHO, 2015; ECHALAR, 2015). Assim, as tecnologias passam a assumir um carácter quase místico nas políticas públicas educacionais, convertendo-as em ideologia que tenta naturalizar os desníveis de desenvolvimento técnico das diversas sociedades, quando, na realidade, esses desníveis são consequência da lógica de acumulação imposta pelo capital.

Graças ao endeusamento do conceito [de tecnologia], apresentado sob o aspecto de novidade, à organização de todo um culto exercido por uma casta de prestimosos e crédulos diáconos, e à propaganda inteligentemente concebida e regiamente paga, foi possível converter o fato existencial perene e normal de estar o homem sempre criando novas técnicas, porque descobre novas ações que realizam melhor as suas finalidades, em idolatria de uma situação industrial, atual ou prometida. A sacralização da técnica, como qualquer outra sacralização, representa um meio de afastar o homem, os seus valores autênticos, ocultar as necessidades pelas quais é levado a lutar materialmente e com isso fazer história, e substituir os valores reais

por outros, falsificados, abstratos, ideais, impostos a inteligência [...], mas ilegítimos pela indisfarçável origem espúria (VIEIRA PINTO, 2005a, p. 355).

Como consequência, a introdução de tecnologias no contexto escolar se traduz em orientações pedagógicas e em delineamentos formativos que reproduzem o discurso hegemônico pedagógico para a formação de professores nas últimas décadas, apesar dos movimentos de resistência de pesquisadores e de parte da sociedade organizada (MARCON, 2015).

Em relação às tecnologias na formação de professores de matemática, as ideias hegemônicas justificam a formação de professores para o uso de tecnologias como uma alternativa às formas tradicionais de ensino – entendidas como práticas pedagógicas ancoradas na memorização e na repetição – e as dificuldades de ensino e aprendizagem da matemática escolar.

Na busca por concepções e metodologias de ensino que se distingam dos métodos tradicionais e possibilitem práticas pedagógicas orientadas pela concepção do aluno como sujeito ativo, destacam-se: a metodologia de projetos e o “enfoque experimental-com-tecnologias”, como alternativas metodológicas à formação de professores para o uso de tecnologias.

Apresentamos aqui, a partir da perspectiva das ideias que orientam a produção acadêmica acerca da temática estudada, os conceitos nucleares de cada proposta metodológica e buscaremos evidenciar a aproximação dessas propostas com a agenda pós-moderna na educação.

3.2.1 TECNOLOGIAS E APRENDIZAGEM POR PROJETOS

Com base nos estudos de Valente (1993, 1999, 2002, 2003, 2005) e Almeida (2000a, 2000b), procuramos compreender os princípios gerais da metodologia de projetos defendida como proposta metodológica congruente à abordagem construcionista para a formação de professores. Em seguida, fazemos uma análise das implicações desta concepção pedagógica para a formação de professores de matemática.

Valente (1999; 2003) enfatiza a importância da formação de professores para a efetiva integração das tecnologias à prática docente, apontando que a solução para o problema está no campo pedagógico.

A formação do professor para ser capaz de integrar a informática nas atividades que realiza em sala de aula deve prover condições para ele construir conhecimento sobre as técnicas computacionais, entender por que e como integrar o computador na sua

prática pedagógica e ser capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica. Essa prática possibilita a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo e voltada para a resolução de problemas específicos do interesse de cada aluno. Finalmente, deve-se criar condições para que o professor saiba recontextualizar o aprendizado e a experiência vividas durante a sua formação para a sua realidade de sala de aula, compatibilizando as necessidades de seus alunos e os objetivos pedagógicos que se dispõe a atingir (VALENTE, 1999, p. 141).

Valente (1993) defende também que a formação de professores deve ter como objetivo propiciar condições para que haja uma mudança na maneira com que o professor vê a sua prática e entende o processo de ensino-aprendizagem, “deve prover situações onde os docentes possam praticar o que aprendem durante o curso de formação, criticar e refletir sobre sua prática, e, baseado na reflexão e nos conflitos vividos, depurar sua atitude” (idem, p. 116).

Ainda de acordo com Valente (idem), o uso de tecnologias na educação na abordagem construcionista deve propiciar condições para que o professor domine o computador e não se sinta ameaçado por essa tecnologia, pois sem o domínio do computador é difícil para o professor se sentir seguro a ponto de provocar a transição da postura de professor tradicional para um professor que saiba integrá-la como ferramenta para auxiliar o processo de construção do conhecimento do aluno.

A partir das pesquisas que tem realizado no campo da informática educativa, Valente (1999, 2005) aponta que, o caminho para uma formação docente para o uso de tecnologias capaz de implantar mudanças qualitativas na escola é a combinação da metodologia de projetos associado às ações da “espiral da aprendizagem” com a Educação a Distância (EaD). A possibilidade oferecida pela EaD de formar professores sem retirá-los da sala de aula e a ênfase dada pela metodologia de projetos na aprendizagem do aluno – que é um dos pressupostos do construcionismo –, são as justificativas apresentadas pelo autor para indicar tal combinação.

Em uma perspectiva construcionista de uso de tecnologias, Valente (2002) discute a Educação a Distância como “Estar Junto Virtual”. Nessa abordagem, o foco da EaD está na interação entre professor e aluno, e entre os alunos. Ao interagir, o professor acompanha a aprendizagem do aluno, proporcionando situações para a manutenção do ciclo de ações (descrição-execução-reflexão-depuração) e da “espiral de aprendizagem”. As ações dos alunos, segundo o “estar junto virtual” e a “espiral de aprendizagem”, estão relacionadas a um processo permanente de construção de conhecimento do aluno e do professor. Assim, o professor tem a possibilidade de analisar e avaliar o seu papel na ação de educar a distância, refletindo sobre a sua prática pedagógica.

Diante dessas observações, concluímos que o “estar junto virtual” pode ser entendido como a transposição da abordagem construcionista baseada nos ciclos de ações e na “espiral da aprendizagem” para a educação a distância. Dito de outra forma, na abordagem construcionista, o processo de ensino-aprendizagem tanto no ensino presencial como a distância compartilha os mesmos pressupostos: para que a aprendizagem ocorra, o aluno deve estar engajado na resolução de um problema ou desenvolvimento de um projeto que envolva o uso de tecnologias, e a interação do professor (seja ela presencial ou virtual) com o aluno deve ser no sentido de realizar as ações do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição e da “espiral da aprendizagem”.

Observamos assim, que as propostas pedagógicas para formação de professores na abordagem construcionista devem privilegiar metodologias com foco na aprendizagem do aluno e contemplar as ações da “espiral da aprendizagem”. Valente (2005) e Almeida (2000a, 2000b) destacam o desenvolvimento de projetos educacionais como alternativa metodológica congruente com os princípios do construcionismo.

A sociedade atual está ficando demasiadamente complexa e a participação nessa sociedade exigirá pessoas com capacidade crítica, criativas, reflexivas e capazes de pensar, de aprender a aprender, de trabalhar em grupo e de se conhecer como indivíduo. Cabe à educação formar esses indivíduos, porém ela não pode mais ser baseada somente na instrução que o professor transmite ao aluno, mas no desenvolvimento de projetos que o aprendiz elabora e que servem como pano de fundo para a construção de diferentes conceitos, inclusive sobre o próprio processo que o aluno usa para aprender e, com isso, continuar a aprender ao longo da vida (VALENTE, 2005, p. 94).

Andrade (2003, p. 59, grifos nossos), em seu capítulo no livro *Formação de Educadores para o uso da informática na escola*, organizado por Valente, elucida as contribuições da metodologia de projetos em educação para a formação de professores e deixa explícito que essa abordagem metodológica faz parte da agenda pós-moderna.

O método de projetos em educação permite toda uma flexibilidade para potencializar mudanças. Pode favorecer ao processo de construção do conhecimento contextualizado, o aprender a aprender colaborativo, mediante a interação entre pessoas; a parceria e o diálogo entre as disciplinas, propiciando a atitude interdisciplinar e a transversalidade de temas, ocasionando, assim, *uma mudança de paradigma em educação que estaria de acordo as necessidades das sociedades pós-modernas ou do conhecimento*.

Para Almeida (2000 b), a metodologia de projetos com uso de tecnologias na perspectiva construcionista tem o papel de promover um ensino no qual o aluno constroi o próprio conhecimento por meio da interação com o computador e da articulação entre

conhecimentos de distintas áreas, representando um avanço em relação ao ensino transmissivo, caracterizado pela atitude receptiva do aluno.

A prática pedagógica por meio de projetos está entrelaçada com a abordagem construcionista, na qual a aprendizagem ocorre por meio da interação com o computador e da articulação entre conhecimentos de distintas áreas, conexões estas que se estabelecem no processo de desenvolvimento de atividades relacionadas com os conhecimentos cotidianos dos alunos, cujas expectativas, desejos e interesses são mobilizados na construção de conhecimentos científicos. O desenvolvimento da autonomia da busca, seleção crítica e articulação entre informações para a construção de conhecimentos bem como o domínio dos recursos tecnológicos disponíveis e a definição de caminhos a seguir são condições essenciais ao desenvolvimento de projetos. Daí a ideia de projeto trazer em seu âmago os conceitos de cidadania, participação e democracia (ALMEIDA, 2000b, p. 87-88).

As raízes do ensino por projetos estão na teoria do filósofo, psicólogo e pedagogo norte-americano John Dewey, que tem como proposta uma escola centrada no aluno. Para Dewey (1979, p. 258) “a passividade é o oposto do pensamento; que não é só um sinal de ausência do juízo e da compreensão pessoal, mas também invalida a curiosidade, provoca a distração mental e faz da aprendizagem uma tarefa, não um prazer”. Para esse autor, as práticas pedagógicas devem ser orientadas pela concepção do aluno como sujeito ativo e devem colocá-lo em uma verdadeira situação de experiência, as atividades propostas devem interessá-lo e servir como um verdadeiro estímulo ao ato de pensar, culminando com a reflexão a partir da experiência.

De acordo com Almeida (2000b), um bom projeto deve ser organizado em torno de um tema ou um problema a ser investigado, a abordagem desse tema pode ocorrer em parceria com outras disciplinas e recomenda-se que o tema escolhido sejam do interesse dos alunos, pois para que a aprendizagem seja significativa o aprendiz deve estar motivado.

A partir da década de 1990, os trabalhos com projetos ressurgem como estratégia pedagógica. No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) sugerem a integração de disciplinas curriculares por meio de projetos que devem ser realizados pelos estudantes no sentido de uma aprendizagem ativa do aluno.

Valente (2005, p. 91) chama a atenção para o fato de que trabalhar com projetos passou a ser então um modismo nas escolas, “[...] em geral, na educação as coisas tendem a ser pasteurizadas e homogeneizadas, e acabam perdendo o seu sabor e propósito original. Com isto, ‘projeto’ virou o conceito da moda e tudo na escola passou a ser projeto”. Almeida (2000b, p. 91) acrescenta que “não é necessário inserir cada atividade pedagógica em um projeto, porque dessa forma estaria colocada uma nova camisa-de-força ao processo de ensino e aprendizagem”.

Apesar de reconhecerem que não deve haver uma obrigatoriedade do uso de projetos no processo de ensino e aprendizagem, Valente (2005) e Almeida (2000a; 2000b) defendem que se trata de uma excelente proposta para a formação integral do aluno, para a transformação radical da escola. Mas, para que seja aproveitada toda a potencialidade da aprendizagem por projetos, ressaltam que é preciso pensar em como está sendo feita sua integração à prática docente. Para esses autores, o professor tem papel fundamental para o bom desenvolvimento de um projeto, uma vez que “o professor assume o papel de consultor, articulador, mediador, orientador, especialista e facilitador do processo em desenvolvimento” (ALMEIDA, 2000b, p. 90). É o professor quem negocia com os alunos a escolha do tema a ser trabalhado, planeja os objetivos, os materiais que deverá disponibilizar para o desenvolvimento do projeto – podendo ser livros, vídeos, computador, etc. –, o tempo necessário para sua execução, as disciplinas que irão envolver, além de orientar as atividades dos alunos.

Conforme Almeida (2000b), a metodologia de projetos implica uma nova postura do professor, a qual se torna possível por meio de uma formação que se desenvolva a partir do contexto da escola e da reflexão sobre sua prática pedagógica. Com base nos estudos de Almeida (idem), as categorias nucleares que devem estar presentes em uma proposta de formação de professores associada à metodologia de projetos na abordagem construcionista, podem ser assim sintetizados.

1. *Formação contextualizada.* A contextualização ocorre por meio das experiências, conhecimentos e práticas do professor, ele tem a oportunidade de rever e relembrar sua prática, colocando-a como foco da própria formação. A formação articula domínio da tecnologia, teorias educacionais e prática pedagógica. Formadores e formandos constituem um grupo em formação e todos aprendem em situações problemáticas cotextualizadas, que são analisadas pelo grupo em um processo contínuo de investigação, interação, cooperação e socialização.
2. *Formação interdisciplinar.* A formação docente supera a fragmentação do conhecimento por meio de disciplinas, assim, a formação caracteriza-se como uma ação híbrida resultante da articulação entre tecnologias e valores humanos, que promove o desenvolvimento do respeito mútuo, compromisso, afetividade, auto-estima, autoconhecimento, criatividade e criticidade.
3. *Formação Construcionista.* O conhecimento em processo de construção ocorre por meio das ações descrição-execução-reflexão-depuração da “espiral da

aprendizagem”. O papel da escola é o de promover a produção de conhecimento, o professor é o mediador, facilitador e orientador da aprendizagem do aluno, que é o sujeito da aprendizagem. Professor e aluno são aprendizes engajados em um processo de investigação e descoberta.

4. *Formação voltada para autonomia docente.* A formação deve proporcionar ao professor o domínio do computador e das atividades pedagógicas com o uso do computador. A metodologia de projetos é utilizada como um meio que viabiliza a construção do conhecimento e torna a aprendizagem significativa para o aluno, trabalhando com situações-problema do seu cotidiano a fim de compreendê-lo e transformá-lo. Trabalhar com projetos requer o desenvolvimento da autonomia para explicitar a intencionalidade das ações, as estratégias a serem empregadas, os recursos necessários à sua realização, bem como para atuar em sua execução. Para a plena autonomia docente há necessidade de mudança no tempo e no espaço escolar assim como no compromisso, participação e envolvimento de dirigentes e coordenadores no processo de formação.

A proposta de formação de professores que decorre do construcionismo possui méritos ao buscar uma formação integral do professor, que supere a fragmentação do conhecimento e que promova o desenvolvimento da autonomia e da criatividade docente. No entanto, no centro dessa concepção de formação de professores está a supervalorização do cotidiano, que conduz a outra supervalorização, a do conhecimento tácito, e à correspondente desvalorização do conhecimento científico. Assim, se torna impossível uma formação integral do docente e a superação da fragmentação do conhecimento dentro da metodologia de projetos, pois ao se restringir o saber do professor à experiência, dispensando a reflexão mais crítica, os conteúdos científicos e teóricos são secundarizados em função das demandas que os professores apresentam a partir de suas experiências e interpretações pessoais (DUARTE, 2010). Consequentemente, a formação de professores para o uso de tecnologias nessa abordagem se pauta na perspectiva do profissional reflexivo, “que não poderá, com a formação proposta, refletir a respeito de mais nada além da sua própria prática, pois o mesmo não possuirá o mínimo necessário de teoria para ir além” (ARCE, 2001, p. 267).

Apesar da metodologia de projetos na abordagem construcionista se apresentar como alternativa à superação da dissociação entre as dimensões técnica e pedagógica das tecnologias, ao condicionar o conhecimento docente às particularidades do ponto de referência no qual ele se situa – o cotidiano do professor –, torna-se impossível que o

professor se situe para além dessas particularidades, comprometendo a universalidade e a objetividade do conhecimento e, por conseguinte, contribuindo para que o professor não consiga conceber o trabalho pedagógico na perspectiva dialética da totalidade, prevalecendo um relativismo epistemológico que pode reforçar a dissociação entre teoria e prática no trabalho do professor (DUARTE, 2010; ECHALAR; PEIXOTO; CARVALHO, 2015).

Dessa negação da totalidade decorre uma ausência de referências para a definição do quê ensinar na escola. Além disso, como não deve haver a fragmentação do conhecimento por disciplinas, não faz sentido pensar nas especificidades da formação de professores de matemática para o uso de tecnologias. Assim, na perspectiva de uma formação contextualizada, é o cotidiano do professor que dever ser a referência central para seu processo formativo.

Como vimos, para Papert (1994) o construcionismo é uma teoria da aprendizagem pela qual o aluno constrói, através da interação com o computador, o seu próprio conhecimento. No entanto, na formação de professores nessa abordagem, as tecnologias aparecem como “pano de fundo”, se colocam mais como aparatos a serem consumidos do que como objeto da intencionalidade docente, as tecnologias são consideradas ora como meio técnico complementar para auxiliar o professor no planejamento e na divulgação do projeto realizado pelos alunos, caracterizando um uso instrumental da tecnologia e ora são consideradas como desencadeadoras de uma prática pedagógica que coaduna com as demandas do nosso tempo e por isso agregam um caráter de inovação ao método de projetos, nesse caso prevalece o determinismo tecnológico. Dessa forma, a oscilação entre uma visão instrumental e determinista das tecnologias influenciam também a formação docente na abordagem construcionista.

3.2.2 EXPERIMENTAÇÃO COM USO DE TECNOLOGIAS

Para Borba e Penteadó (2010), é preciso que a chegada de uma mídia qualitativamente diferente, como a informática, no cenário educacional, contribua para modificar as práticas do ensino tradicional vigente. Para tanto, os autores defendem que metodologias como a modelagem e o “enfoque experimental-com-tecnologias” podem ser considerados como tentativas de superação do ensino tradicional de matemática, e entendem que o ensino

tradicional é baseado numa prática pedagógica que segue a sequência: exposição teórica, exemplos e exercícios¹⁷.

O “enfoque experimental-com-tecnologias”, segundo Borba (2001, p. 142), foi pensado “[...] como uma proposta pedagógica que enfatiza o gerar de conjecturas matemáticas feitas a partir de dois aspectos fundamentais das mídias informatizadas como as calculadoras gráficas: a experimentação e a visualização”.

Neste enfoque, os alunos são incentivados, através da atividade proposta, a “fazerem experiências” com calculadoras gráficas e/ou *softwares* matemáticos sobre determinado problema matemático. Essas “experiências” com uso de tecnologias conduzem os alunos, que normalmente estão trabalhando em pequenos grupos, a formular conjecturas sobre o problema estudado (BORBA, 2001). Após os alunos “experimentarem” e estabelecerem conjecturas, o professor coordena um debate sobre as ideias desenvolvidas pelos pequenos “grupos de investigação” favorecendo a depuração dessas ideias para que as conjecturas possam, então, ser “comparadas com aquelas aceitas pela Matemática acadêmica” (BORBA; PENTEADO, 2002, p. 247).

Em Borba (2001), encontramos um exemplo de atividade realizada com base no enfoque experimental que nos auxilia a compreender melhor essa abordagem.

Este enfoque é aplicado em um curso de Matemática Aplicada, com carga horária de 60 horas, para alunos ingressantes no curso de graduação em Ciências Biológicas da Unesp, Rio Claro. [...] Em 1998, no momento da discussão sobre quais as relações entre os gráficos e os coeficientes “a”, “b” e “c” de funções quadrática do tipo $y = ax^2 + bx + c$, mais uma vez os estudantes elaboraram diversas conjecturas que foram debatidas pelos colegas e pelo professor. A conjectura levantada por um dos 15 grupos [...] provou ter um certo grau de originalidade. [...] Nem o professor nem os alunos tinham refletido sobre esse assunto nos termos pensados pelo grupo. Após longa análise da proposição feita pelos alunos e alguma hesitação, foi concluído que a afirmação era verdadeira. [...] Conjecturas como as feitas por estas alunas podem ser associadas à ampla experimentação feita por elas dentro e fora da sala de aula. Estas experiências só foram possíveis devido às características das calculadoras gráficas e do *software* Fun, que tem flexibilidade suficiente para que problemas abertos sejam abordados através de um enfoque não-analítico (idem, p. 289-291).

Na visão de Borba e Penteado (2010), o “enfoque experimental-com-tecnologias” explora ao máximo as possibilidades de rápido *feedback* das mídias informáticas e a facilidade de geração de gráficos, tabelas e expressões algébricas de *softwares* educacionais.

¹⁷ Na visão de Borba e Penteado (2010), a modelagem matemática possui imensa sinergia com a mídia informática e com uma visão epistemológica que destaca a importância das diferentes mídias na geração de novos conhecimentos, como é o caso da noção de “seres-humanos-com-mídias”. No entanto, no *corpus* de pesquisa nenhuma das teses ou dissertações analisadas tem como foco a formação docente no contexto da modelagem matemática, por essa razão não iremos discutir aqui as potencialidades e limitações desta metodologia de ensino, analisaremos apenas o enfoque experimental.

Notamos que o envolvimento ativo do aluno é considerado como uma condição fundamental da aprendizagem nesse enfoque. Ao requerer participação do aluno na formulação de conjecturas, essa atividade tende a favorecer seu envolvimento na aprendizagem. No entanto, corre-se o risco de que o processo de aprendizagem fique restrito à experiência e interpretações pessoais dos alunos, deixando de lado outras visões e reflexões úteis para ampliar seu horizonte científico e crítico.

Se a atividade proposta aos alunos não for elaborada e coordenada de forma satisfatória pelo professor, tal metodologia pode não alcançar o resultado esperado no processo de ensino-aprendizagem e no desenvolvimento do pensamento teórico matemático dos alunos. Por isso, o papel do professor é de extrema importância nesse enfoque. Por um lado, cabe a ele dar autonomia necessária aos alunos para não comprometer o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem. Por outro lado, deve garantir que os trabalhos dos alunos não fiquem estagnados e sejam significativos do ponto de vista da disciplina de Matemática.

Além disso, os professores precisam desenvolver confiança quanto ao uso de tecnologias e uma atitude crítica em relação a elas para serem capazes de integrá-las às atividades de ensino de modo que as mídias não sejam subutilizadas ou domesticadas. “Entendemos que uma mídia é domesticada quando se reproduzem nela práticas inerentes a mídias anteriores, e quando se condiciona o seu uso à expectativa de resultados iguais àqueles obtidos durante a utilização de uma mídia anterior” (BORBA; PENTEADO, 2002, p. 243).

Nesse sentido, Borba e Penteado (2010) asseveram que as aulas baseadas no “enfoque experimental-com-tecnologias” caracterizam-se por uma grande margem de imprevisibilidade, exigindo do professor uma grande flexibilidade para lidar com situações novas que, com grande probabilidade, irão surgir.

Ao se confrontar com algumas dificuldades e dilemas próprias desse enfoque metodológico, os professores podem se sentir inseguros e desconfortáveis em se arriscar numa metodologia que pode trazer grande imprevisibilidade a sua prática pedagógica, por isso, muitos preferem não se arriscar e continuar numa “zona de conforto” onde a prática docente permanece num lugar em que quase tudo é conhecido, previsível e controlável (*op. cit.*). Assim,

Mesmo insatisfeitos, e em geral os professores se sentem assim, eles não se movimentam em direção a um território desconhecido. Muitos reconhecem que a forma como estão atuando não favorece a aprendizagem dos alunos e possuem um discurso que indica que gostariam que fosse diferente. Porém, no nível de sua

prática, não conseguem se movimentar para mudar aquilo que não os agrada (BORBA; PENTEADO, 2010, p. 56)

Para Borba e Penteado (2010, 2002), ao manterem suas práticas pedagógicas numa “zona de conforto” esses professores nunca avançarão para uma “zona de risco”, na qual é preciso lidar com incertezas e imprevisibilidades, mas também é onde é possível explorar as vantagens das tecnologias para transformar o processo de ensino-aprendizagem. Na análise desses autores, os professores que querem inserir as tecnologias em sua prática, na perspectiva do “enfoque experimental-com-tecnologias”, devem se dispor a fazer um movimento constante entre uma “zona de conforto” e uma “zona de risco”.

Para Penteado Silva (1997), problemas técnicos com os artefatos tecnológicos, como, por exemplo, o software que seria utilizado por um professor durante a aula foi desinstalado pela turma que usou a sala de informática antes dele ou computadores que não funcionam por falta de manutenção ou, ainda, a dificuldade de acesso à internet, podem inviabilizar uma atividade organizada pelo professor com o uso de tecnologias, levando o professor ao risco de perda de controle, umas das características da “zona de risco”.

Outra situação ligada à perda de controle e que levaria o professor à “zona de risco” seria, na visão dos autores, a diversidade e imprevisibilidade de situações que podem acontecer com a inserção de uma nova mídia em sala de aula. Podem surgir questionamentos por parte dos alunos com os quais o professor não se depararia numa aula sem o uso de mídias digitais, por vezes, o professor não terá uma resposta imediata à pergunta de seus alunos, pois ele mesmo não havia se deparado com essa situação ao desenvolver essa atividade anteriormente. Com isso, os autores alertam que existe também o risco de que o conhecimento que o professor possui da disciplina que ele está ministrando se torne obsoleto. “Ao utilizar uma calculadora ou um computador, um professor de matemática pode se deparar com a necessidade de expandir muitas de suas ideias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos” (BORBA; PENTEADO, 2010, p. 64).

Diante de tudo isso, Borba e Penteado (idem, p. 66) asseveram que ao adentrar na “zona de risco” o professor é desafiado constantemente a rever e ampliar seu conhecimento. Ao perceberem a dimensão da “zona de risco”, muitos professores desistem de usar tecnologias em suas aulas, justificando essa postura no fato de que “não estão preparados” ou “não encontram condições de trabalho na escola”. Há alguns professores que não desistem, mas tentam “enquadrar” sua prática pedagógica com uso de tecnologias o mais próximo possível de uma “zona de conforto”, o que não promove a transformação desejada no ensino.

Outros, no entanto, procuram avançar na “zona de risco” e percebem a incerteza e imprevisibilidade causadas pelo uso de tecnologias associado ao método de experimentação-investigação em suas práticas docentes como uma possibilidade para a transformação das situações de ensino e aprendizagem.

Acreditamos que esse movimento, apresentado por Borba e Penteado (2010), entre “zona de conforto” e “zona de risco” sobrevaloriza as tecnologias, elas assumem um caráter inovador e revolucionário e são tomadas como uma ferramenta indispensável para a transformação da escola e da prática docente. Além disso, ao apontarem que umas das razões para que os professores não usem tecnologias em suas aulas seja a dificuldade em abandonar a “zona de conforto” que as práticas pedagógicas tradicionais lhes oferecem, acabam corroborando com o discurso hegemônico que transfere para os professores a responsabilidade pelos resultados dos processos educacionais, caracterizando tanto uma visão instrumental quanto determinista em relação ao uso de tecnologias na educação.

Uma das consequências do desconhecimento da dimensão ativa dos sujeitos, quando utilizam as TIC, é a carga de responsabilidade atribuída aos sujeitos. Senão vejamos: se os modos de uso são determinados pela tecnologia em si, bastaria utilizá-la para experimentar os seus efeitos. Então, se o professor utiliza a internet e não desenvolve uma prática interativa, a responsabilidade só pode ser a ele atribuída. Esses argumentos fundamentam as críticas aos professores que são considerados resistentes às mudanças, negligentes e irresponsáveis porque não conseguem produzir uma educação à altura das qualidades inerentes às TIC (PEIXOTO, 2015, p. 321)

Borba e Penteado (2010) reconhecem que é preciso encontrar formas de oferecer suporte para o trabalho do professor com uso de tecnologias educacionais, para que ele avance para a “zona de risco”. Para os autores, a resposta a essa demanda pode estar no engajamento de professores em redes de trabalho que procurem promover a integração de professores e pesquisadores para organizar e desenvolver colaborativamente atividades para sala de aula com os recursos da tecnologia informática.

O termo “colaboração” aparece recorrentemente no *corpus* de pesquisa, os autores das teses e dissertação analisadas enfatizam que o desenvolvimento de ações colaborativas é essencial num projeto de formação de professores para o uso de tecnologias que almeje provocar mudanças na educação escolar. Para Penteado (2002), as práticas colaborativas são fundamentais no uso de tecnologias, especialmente quando se trata de estimular e dar suporte para que o professor se mova da “zona de conforto” para a “zona de risco”. Nesse sentido, a autora aponta a necessidade de programas de formação de professores para o uso de tecnologias que propiciem a reflexão e a colaboração entre formandos e formadores.

As mídias informáticas aparecem como excelentes aliadas para o engajamento de docentes em grupos de trabalhos colaborativos, pois possibilitam o desenvolvimento de projetos de formação inicial e continuadas de professores para o uso de tecnologias combinando interações virtuais e presenciais, favorecendo assim a criação, no ciberespaço, de comunidades virtuais de aprendizagem que se constituem como um espaço de encontro, de compartilhamento, de colaboração e de intervenção coletiva permanente entre os participantes (Levy, 1999; Borba; Pentead, 2002).

Outra autora que também situa as comunidades virtuais de aprendizagem como cenários de ações colaborativas em que pode ocorrer processos de aprendizagem individual e coletiva de qualidade é Vani Moreira Kenski. Para Kenski (2003), a interação, a cooperação e a colaboração *on-line* estão entre as três características essenciais para a formação de uma comunidade virtual que possua fins educacionais.

Com base nos estudos de Lévy (1999) sobre “inteligência coletiva”, Kenski (2003, p. 114) mostra que no processo de ação colaborativa desencadeado nas comunidades virtuais de aprendizagem não existe “um chefe, professor ou detentor permanente do conhecimento”, mas um ambiente de trocas visando ao alcance de objetivos que pode ser de todo o grupo ou apenas de alguns participantes ou até mesmo de uma única pessoa. Nesse sentido, a autora enfatiza que o estímulo para aprender nas comunidades virtuais pode ser um desafio permanente, podendo ser superado pela sensação de pertencimento a um grupo de interesses comuns e por meio de ações colaborativas entre os membros dos grupos.

Comunidades que conseguem dar vitalidade aos vínculos estabelecidos entre os participantes para que se mantenham “em aprendizagem” [...] despertam o desejo e a necessidade de colaboração entre seus membros na medida em que eles se sentem acolhidos e reconhecidos pelas suas contribuições e participações. [...] participando, colaborando, reconhecendo e sendo reconhecida por seus pares, a pessoa atua intensamente na comunidade virtual sente seu poder, desenvolve suas potencialidades comunicacionais, libera seus talentos. [...] Aprende a conviver em grupo, a colaborar e respeitar as pessoas, a falar e a ouvir (ainda que ambos ocorram em intercâmbios escritos), a superar conflitos, a expor opiniões, a trabalhar com pessoas que não conhece presencialmente, mas com as quais se identifica no plano dos interesses e ideias (KENSKI, 2003, p. 114-115).

Nesta lógica, a noção de aprendizagem em grupos colaborativos pressupõe que há sempre harmonia na relação entre alunos e professores e que dessa relação resulte sempre um estado de equilíbrio. Se omite, assim, as tensões e conflitos que possibilitam a relação de mediação entre professor e aluno. Como já afirmamos, na mediação fundada na dialética, o esforço do professor, que está no plano do mediato, é o de trazer o estudante para esse plano. No entanto, o aluno que, quase sempre, está confortável no imediato, reage a esta intenção do

professor, mas ao mesmo tempo se sente desafiado a dominar o campo do mediato. Não podemos esperar que desse jogo de forças, em que em um momento predomina a expressão dos alunos, no outro dos professores, resulte um estado de equilíbrio e, tampouco, podemos esperar que a supervalorização da ação colaborativa e da reflexão no processo de formação docente leve os professores a superar a compreensão imediata – no âmbito do cotidiano de suas práticas pedagógicas –, assumindo outra que seja mediata.

Ademais, apesar das atividades de ensino baseadas no “enfoque experimental-com-tecnologias” exigirem do professor um sólido conhecimento matemático, a formação de professores nessa abordagem se baseia fortemente no ideário do “professor reflexivo”, valorizando a colaboração, a interação e o cotidiano do professor, o que não ajuda a superar a tão criticada separação entre formação acadêmica e a realidade concreta, entre teoria e prática.

3.2.3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

As duas metodologias descritas anteriormente apresentam como traços principais: a ênfase na aprendizagem ativa do aluno e nas mudanças que devem ocorrer na prática do professor frente às transformações que precisam acontecer na escola com a inserção das tecnologias.

A metodologia de projetos construcionista privilegia uma visão pragmática, utilitarista e relativista do conhecimento, princípios característicos das perspectivas teóricas que integram a agenda pós-moderna. Nessa perspectiva, o conhecimento é visto como uma ferramenta na solução de problemas, e a prática cotidiana é que determina a validade epistemológica e pedagógica dos conteúdos. A formação de professores se limita, nessa abordagem, à reflexão sobre problemas provenientes da prática profissional docente com uso de tecnologias, dissociando teoria e prática pedagógica.

O enfoque experimental-com-tecnologias, apesar de promover tarefas exploratório-investigativas a partir de conteúdos matemáticos e não de conteúdos que envolvam questões extraídas exclusivamente do cotidiano do aluno, pode também permanecer numa visão pragmática do processo do conhecimento. Ao valorizar a visualização e a experimentação, esse enfoque metodológico pode não ir muito além de levar o aluno a resolver um problema, pode não conduzir à generalização que permita a aplicação do procedimento mental desenvolvido na resolução de outros problemas da mesma natureza. A formação de professores, da mesma maneira que na metodologia de projetos, se resume a desenvolver no professor a capacidade colaborativa e reflexiva para que ele tenha condições de se arriscar no

universo imprevisível que se configura a prática docente com uso de tecnologias, predominando uma visão de mundo que se aproxima da agenda pós-moderna.

Os conteúdos desenvolvidos nessas abordagens são apenas aqueles vinculados à uma situação-problema inicial. Perde-se, assim, “a oportunidade de os alunos desenvolverem um trabalho mental mais aprofundado, com sólido referencial de conceitos teóricos, relativamente úteis para a apreensão intelectual das contradições que envolvem o objeto de conhecimento” (FREITAS, 2012, pp. 410-411).

Um outro aspecto comum a essas metodologias é a importância da motivação do aluno para uma aprendizagem significativa. Em geral, a motivação seria associada, em ambas as abordagens, ao interesse dos alunos em desenvolver uma atividade. Nesse sentido, os projetos ou problemas a serem desenvolvidos deveriam despertar o interesse dos alunos. Mas, para sabermos o que é interessante ao aluno, devemos antes nos perguntar: que educandos estamos considerando? Vejamos porquê essa pergunta é relevante. Para Saviani (2012b), enquanto a pedagogia tradicional considera os educandos como indivíduos abstratos, isto é, como expressões particulares da essência universal que caracteriza a realidade humana, a pedagogia moderna¹⁸ considera os educandos como indivíduos empíricos, ou seja, como sujeitos singulares que se distinguem uns dos outros pela sua originalidade, criatividade e autonomia, constituindo-se no centro do processo educativo, a partir dessa caracterização podemos concluir que as abordagens metodológicas analisadas anteriormente se inserem dentro da pedagogia moderna.

Para Marx (2008, p. 258), no movimento do conhecimento parte-se do empírico, do objeto na forma como se apresenta à observação imediata, como um todo confuso, portanto, um problema a ser resolvido. A partir dessa representação primeira do objeto, chega-se por meio da análise aos conceitos, às abstrações. Uma vez atingido esse ponto, faz-se necessário percorrer o caminho inverso chegando, por via da síntese, de novo ao objeto, agora não mais entendido como “a representação caótica do todo”, mas como “uma rica totalidade de determinações e de relações diversas”. Assim compreendido, coadunamos com Saviani (2012b) que a teoria do conhecimento elaborada por Marx constitui uma orientação segura

¹⁸ Para Saviani (2012b), a concepção pedagógica renovadora ou moderna contrapõe-se à concepção pedagógica tradicional e se ancora numa visão filosófica baseada na existência, na vida, na atividade. Apesar de ter se originado de diferentes correntes filosóficas como o vitalismo, historicismo, existencialismo, fenomenologia, pragmatismo e assumido características variadas, sua manifestação mais difundida é conhecida sob o nome de escolanovismo.

para o processo de ensino e nos permite chegar a uma pedagogia concreta¹⁹ como via de superação tanto da pedagogia tradicional quanto da pedagogia moderna.

Diferentemente da pedagogia tradicional e da pedagogia moderna, uma pedagogia concreta considera os educandos como indivíduos concretos, ou seja, como síntese de relações sociais. Duarte (2013), esclarece como é possível ao professor compreender o aluno em sua concretude.

Para que se possa compreender o aluno em sua concretude, o professor precisa da mediação de abstrações, pois aquela não se apresenta como decorrência imediata do fato de ele estar em contato com o aluno. Além disso, conhecer a concretude do indivíduo-aluno não se limita, no caso da atividade educativa, ao conhecimento do que o indivíduo é, mas também ao conhecimento do que ele pode vir a ser. Esse conhecimento, por seu lado, implica um posicionamento em favor de algumas possibilidades desse vir a ser e, conseqüentemente, contra outras. [...] O desenvolvimento do indivíduo como síntese de inúmeras relações sociais precisa ser concebido com um processo situado no interior de outro, o do desenvolvimento histórico do ser humano como um ser social (DUARTE, 2013, p. 8).

Concordamos com Saviani (2012b) ao asseverar que devemos firmar o princípio de que o atendimento aos interesses dos alunos deve corresponder sempre aos interesses do aluno concreto.

Portanto, o que é do interesse deste aluno concreto diz respeito às condições em que se encontra e que ele não escolheu. Assim, também a geração atual não escolhe os meios e as relações de produção que herda da geração anterior e sua criatividade não é absoluta, mas se faz presente. Sua criatividade vai se expressar na forma como assimila estas relações e as transforma. Então, os educandos, enquanto concretos, também sintetizam relações sociais que não escolheram. Isto anula a ideia de que o aluno pode fazer tudo pela própria escolha. Essa ideia não corresponde à realidade humana (idem, p. 79)

Com efeito, o aluno empírico pode não ter interesse, em termos imediatos, no domínio do conhecimento sistematizado, que é produzido historicamente e integra o conjunto dos meios de produção, mas ele corresponde aos interesses do aluno concreto, “pois enquanto síntese de relações sociais, o aluno está situado numa sociedade que põe a exigência do domínio desse tipo de conhecimento. E é, sem dúvida, tarefa precípua da escola viabilizar o acesso a esse tipo de saber” (idem, p. 80).

Assim, as concepções pedagógicas que insistem na supervalorização das experiências cotidianas dos alunos acabam por eliminar a dialeticidade da relação entre mediato e imediato no processo de conhecimento. Numa perspectiva dialética, o conhecimento sistematizado pela humanidade “modifica a vida cotidiana do aluno, mas não a suprime, ao contrário a fortalece,

¹⁹ Para Saviani (2012b) aos elementos constitutivos da pedagogia socialista trazidos por Suchodolski cabe acrescentar que esta configura-se como uma pedagogia concreta, por ser uma pedagogia baseada na teoria do conhecimento elaborada por Marx que tem como categoria central a noção de concreto.

na medida em que permite que ela seja pensada e articulada às experiências que a humanidade vem sistematizando no decorrer da história” (OLIVEIRA; ALMEIDA; ARNONI, 2007).

Em relação ao papel atribuído ao professor nas abordagens metodológicas analisadas, vemos que a função do professor acaba se reduzindo a de um técnico capaz de orientar os alunos a percorrer o caminho proposto por cada metodologia, em nenhum momento ele é chamado a discutir as teorias que embasam tais propostas, apenas a agir e refletir a respeito de sua prática.

Nesse entendimento, o modelo da racionalidade prática, cuja gênese teórica é a epistemologia da prática, acaba por afirmar uma concepção neotecnista de formação, em que a ênfase recai nos aspectos pragmáticos do trabalho docente, correndo o risco de dar aos cursos de formação de professores para o uso de tecnologias um caráter meramente instrumental.

As abordagens metodológicas que decorrem das ideias hegemônicas na produção acadêmica sobre tecnologias e formação de professores de matemática se traduzem em orientações pedagógicas marcadas por um ceticismo epistemológico próprio da agenda pós-moderna e, acima de tudo, decorrente de uma visão pragmática da vida social, que acaba por reduzir o cognoscível à experiência sensível (MORAES, 2004). A formação de professores de matemática para o uso de tecnologias nessas abordagens trata os estudos teóricos sobre as relações pedagógica como uma categoria secundária, contribuindo para a desintelectualização do professor (SHIROMA; EVANGELISTA, 2003).

Para Duarte (2010, p. 37), “uma das consequências mais perversas dessa limitação da validade do conhecimento à sua utilidade na prática cotidiana é a reprodução das desigualdades sociais e dos preconceitos que naturalizam tais desigualdades”. Assim, o discurso de que a formação de professores que valoriza a reflexão sobre a prática, as ações colaborativas e os interesses individuais dos docentes – em detrimento do desenvolvimento do pensamento teórico do professor – é inclusiva e democrática não tem validade, pois o que na verdade ocorre é a reprodução das relações sociais da sociedade capitalista que são marcadamente excludentes e não democráticas.

Cabe destacar que recusamos o dualismo teoria e prática na formação de professores de matemática para o uso de tecnologias e defendemos uma visão dialética dessa relação. Conforme sintetiza Duarte (2013, p. 5):

[...] não se trata de uma relação linear, na qual a teoria deveria ser inteiramente desenvolvida para depois ser posta em prática. As necessidades da prática se impõem e exigem respostas. Além disso, a teoria também precisa de respostas da

prática para poder avançar. Esse movimento dinâmico entre teoria e prática não pode, porém, significar aprisionamento de nenhuma delas. Nem a prática deve se estagnar em virtude do ritmo, por vezes, lento do processo de elaboração teórica; nem a teoria deve se adequar a uma lógica pragmática e imediatista, que tem por consequência a escolha de atalhos traiçoeiros que, entretanto, se mostram mais atraentes que o longo e, por vezes, penoso caminho da elaboração das necessárias abstrações teóricas.

Ao considerarmos que as concepções pedagógicas que orientam a formação de professores de matemática para o uso de tecnologias estão associadas a pedagogias hegemônicas que “tem seu fundamento último no fato de que elas remam a favor da maré das relações sociais alienadas” (DUARTE, 2013, p. 4), podemos compreender o porquê das lacunas identificadas no *corpus* de pesquisa estarem relacionadas as condições concretas de trabalho docente.

Nos chamou a atenção a pouca ênfase dada, nas pesquisas que compõem o *corpus* dessa tese, às discussões sobre os aspectos políticos e econômicos inerentes a inserção de tecnologias na educação e as questões relativas às condições materiais concretas do trabalho docente.

Echalar, *et. al.* (2015), analisam os cursos de formação para tecnologias ofertados pelo Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) do estado de Goiás, essa pesquisa destaca que os laboratórios de informática ainda se constituem como principal espaço para o uso de recursos tecnológicos na escola, no entanto os equipamentos disponíveis nos laboratórios estão em estado precário. Os professores entrevistados nessa pesquisa citam diversas causas para o funcionamento precário desses equipamentos, entre elas: a falta manutenção dos computadores, a internet disponível apresenta baixo desempenho e velocidade, o número de equipamentos é insuficiente para atendimento de todos os alunos, a incompatibilidade dos *softwares* educativos com o sistema operacional utilizado nas escolas públicas do estado de Goiás.

Os dados do Comitê Gestor de Internet (CGI) no Brasil relativos à pesquisa “TIC Educação 2016” também revelam grandes fragilidades na infraestrutura tecnológica das escolas brasileiras, como a baixa velocidade de conexão à internet, que constitui uma limitação para que o docente incorpore as tecnologias em sua prática pedagógica. Acrescenta-se ainda a essa fragilidade o número insuficiente de computadores por aluno. Fica evidente que a infraestrutura constitui-se como um dos impedimentos para que haja utilização de tecnologias no processo educacional no Brasil. Mesmo assim, a questão da infraestrutura tecnológica das escolas não é problematizada no *corpus* de pesquisa.

Outra questão pouco problematizada no *corpus* diz respeito aos desafios que as condições de trabalho docente impõem à formação continuada. Peixoto, *et. al.* (2015), demonstram que a exaustiva jornada de trabalho que se estende para além dos três períodos trabalhados nas escolas, as condições didático-pedagógicas precárias para o uso de tecnologias, a burocratização do trabalho docente e a inconstância das políticas de formação de professores para o uso de tecnologias têm influência direta na forma como os professores concebem a inserção das tecnologias na educação e pensam sua prática com elas.

Consideramos, portanto, indispensável conhecer os indivíduos reais “[...] não em qualquer fixação ou isolamento fantasioso, mas em seu real processo de desenvolvimento, em condições determinadas, empiricamente visíveis” (MARX; ENGELS, 2010, p. 52). Por isso, destacamos a importância de se conhecer as condições concretas de trabalho dos professores, de “entender que os professores produzem seu cotidiano, que são agentes dessa história, logo não é possível compreendê-la passando por cima dos múltiplos fatores que determinam seus processos formativos” (PEIXOTO, *et. al.*; 2015, p. 83).

Acreditamos que a aproximação entre as ideias que orientam a produção acadêmica sobre a temática “tecnologias e formação de professores de matemática” e as ideias pós-modernas, formuladas em consonância com o atual estágio do desenvolvimento do capitalismo faz com que questões voltadas para a realidade educacional percam a relevância no âmbito do debate acadêmico.

As tecnologias foram assumidas na produção acadêmica sobre tecnologias e formação de professores de matemática e nas políticas educativas como recurso às transformações das práticas docentes para responder as demandas do desenvolvimento econômico que coloca ênfase nos resultados, na eficiência e no desenvolvimento de competências dos indivíduos. Nesse contexto, o trabalho pedagógico com uso de tecnologias tem se reduzido a operações instrumentais, estranho ao processo de objetivação do seu trabalho, o professor é dele alienado. Marx (2011b, p. 114) esclarece em que consiste a alienação do trabalho.

Em primeiro lugar, o trabalho é exterior ao trabalhador, ou seja, não pertence à sua característica; portanto, ele não se afirma no trabalho, mas nega-se a si mesmo, não se sente bem, mas, infeliz, não desenvolve livremente as energias físicas e mentais, mas esgota-se fisicamente e arruína o espírito. Por conseguinte, o trabalhador se sente em si fora do trabalho, enquanto no trabalho se sente fora de si. Assim, o seu trabalho não é voluntário, mas imposto, é trabalho forçado. Não constitui a satisfação de uma necessidade, mas apenas um meio de satisfazer outras necessidades. [...] finalmente, a exterioridade do trabalho para o trabalhador transparece no fato de que ele não é o seu trabalho, mas o de outro, no fato de que não lhe pertence, de que no trabalho ele não pertence a si mesmo, mas a outro.

Dessa maneira, para Marx (2011b), o trabalho não só produz objetos nos quais o homem não se reconhece, como também um tipo peculiar de relação entre homens, em que estes se sintam de forma hostil em virtude de sua oposição no processo de produção, implicando uma alienação do homem em relação a outros homens. Nesse sentido, Vázquez (2011, p. 126), afirma que “[...] a história humana não passa da história da alienação do ser humano no trabalho” e conclui que “[...] o homem vive e viveu constantemente alienado, o que equivale a dizer: em constante negação de si mesmo, de sua essência”.

Numa perspectiva dialética, o trabalho que, por um lado, nega o homem, por outro, o afirma, na medida em que o produz como tal. Assim, o trabalho alienado resulta e cria uma contradição. Mézaros (2016) nos esclarece que a alienação é um conceito que necessariamente implica mudança, pois a atividade alienada ao mesmo tempo que produz a “consciência alienada” também produz a “consciência de ser alienado”. “[...] Essa consciência da alienação, por mais alienada que seja a forma em que se apresente, [...] tanto contradiz a ideia de uma totalidade inerte alienada quanto indica o aparecimento de uma necessidade de suplantação da alienação” (idem, p. 166).

Assim, o professor não é uma porção inerte de uma totalidade inerte, por mais ou menos alienada que sua consciência possa ser. É por isso que, a resistência do professor de matemática em usar tecnologias em suas aulas não pode ser inteiramente interpretada como um ato negligente de recusa ao novo, ou como uma recusa em adentrar numa “zona de risco”, como pretende certo discurso. Essa resistência pode representar sua recusa a se submeter a orientações e até mesmo imposições governamentais para um uso pedagógico de tecnologias que tem como base a separação entre teoria e prática. Ainda que essa recusa esteja refletida, como deve ser na realidade em que vivemos, em uma forma alienada, não deixa de mostrar aparecimento da necessidade de suplantação da alienação (ECHALAR; PEIXOTO, CARVALHO, 2015; MÉSZAROS, 2016).

A alienação representa sem dúvida um impedimento para o desenvolvimento integral do ser humano. Mas esta situação é dialética e, por isso, contém em si a força que irá anulá-la. “Assim como a alienação não é um ato singular, [...] o seu oposto, a suplantação da atividade alienada mediante o empreendimento autoconsciente, só pode ser concebido como um *processo* complexo de interação que produz mudanças *estruturais* em *todas* as partes da totalidade humana” (MÉSZAROS, 2016, p. 167). Portanto, a suplantação da atividade alienada, pressupõe a elevação do trabalho a um nível no qual o ser humano possa se desenvolver omnilateralmente.

Ao assumirem uma visão idealista das relações entre educação e sociedade baseada na crença de que é possível solucionar os problemas sociais sem a superação da sociedade capitalista e ao reduzir o trabalho pedagógico a operações instrumentais, as ideias que orientam a produção acadêmica acerca da temática “tecnologias e formação de professores de matemática” acabam por naturalizar a alienação.

Faz-se necessário, portanto, um avanço na direção de uma perspectiva de formação de professores que recuse dualismos e unilateralidades. Trata-se de uma racionalidade da *práxis* (Vázquez, 2011). “A dialética é a racionalidade da *práxis*, e tal racionalidade é construção e determinação tanto quanto a alienação, visto que, nesta perspectiva, as contradições não se eliminam, mas se comportam e se constroem, constituindo-se, portanto, em construção coletiva e subjetiva de uma teoria que se insere na própria *práxis*” (ECHALAR, PEIXOTO, CARVALHO, 2015, p. 123).

Compreendemos a *práxis* como ação humana transformadora da natureza e da sociedade, como unidade indissolúvel entre teoria e prática e, por isso, capaz de superar os primeiros estágios do pensamento – apreensão do concreto imediato – para construir um pensamento novo que, ao superar o imediato no mediato, pode transformar esta realidade (VÁZQUEZ, 2011; SILVA, 2017). Deste modo, o trabalho pedagógico e a tecnologia, compreendida como epistemologia da técnica, são, também, *práxis*.

Para Kosik (1976), a compreensão do mundo nos fenômenos particulares e na totalidade é possível ao homem por meio da abertura para a realidade em geral que ocorre na *práxis*. “Na *práxis* e baseado na *práxis*, o homem ultrapassa a clausura da animalidade e da natureza inorgânica e estabelece sua relação com o mundo como totalidade” (KOSIK, 1976, p. 206). Portanto, a *práxis* é o fundamento do mundo em que vivemos e nos desenvolvemos, precisamente por isso, a *práxis* proporciona à ciência, ao conhecimento, não só sua finalidade como seu objeto (VÁZQUEZ, 2011).

Nessa perspectiva, argumentamos que a formação de professores baseada na racionalidade da *práxis* contribui na concretização de uma educação voltada para a emancipação humana. Para isto, será necessário uma pedagogia com base na qual os educadores possam promover transformações radicais contra as formas de alienação próprias ao capitalismo. Caso contrário, qualquer tentativa de realizar ações educativas humanizadoras não passará de voluntarismo ingênuo e correrá o sério risco de servir, mesmo sem desejar, a legitimação de políticas educacionais alinhadas ao projeto político e econômico neoliberal e ao universo ideológico da agenda pós-moderna (DUARTE, 2011).

Em nossas conclusões, resgatamos o processo de constituição da pesquisa e buscamos compreender como se expressa as relações entre tecnologias e educação nas pesquisas acadêmicas sobre a temática “tecnologias e formação de professores de matemática”, entendendo as relações entre tecnologias e formação de professores de matemática como um processo dialético, social e histórico em constante transformação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inquietação que mobilizou o interesse por esse estudo se traduziu na necessidade de desvelar as relações entre tecnologias e formação de professores de matemática. Essa necessidade emergiu das práticas profissionais por nós desenvolvidas, do nosso percurso acadêmico e se materializou nesta pesquisa que tem como objetivo: compreender como se expressam as relações entre tecnologias e educação na produção acadêmica sobre tecnologias e formação de professores de matemática.

No esforço de captar o movimento real das relações entre tecnologias e formação de professores de matemática, nos propusemos o exercício, com base nos pressupostos filosóficos do materialismo histórico-dialético, de analisar as produções acadêmicas oriundas de programas de pós-graduação em Educação Matemática e de programas de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática sobre o tema “tecnologias e formação de professores de matemática”, adotando o Estado do Conhecimento como procedimento metodológico.

Analisar a produção da pesquisa em Educação Matemática no Brasil sobre o tema estudado, implicou em reconstituir o percurso histórico de emergência do campo da Educação Matemática como campo de pesquisa no Brasil e situar o tema estudado dentro desse campo. A investigação da Educação Matemática brasileira no percurso de sua constituição foi de extrema relevância para o processo de análise e para a delimitação do objeto de estudo.

A seleção das teses e dissertações que compõem o *corpus* de pesquisa, a construção das fichas de análise e a organização dos dados coletados foram etapas que colaboraram para a compreensão desta temática, permitindo identificar conexões que se estabelecem entre o conjunto das produções analisadas.

No presente estudo, tomando como ponto de partida a identificação – nas fontes analisadas e nos dados coletados a partir da leitura dessas fontes – as ideias que orientam a produção acadêmica sobre a temática “tecnologias e formação de professores de matemática”, nos propusemos à explicar as implicações dessas ideias hegemônicas para a formação de professores de matemática com o uso de tecnologias.

As reformas educacionais a partir dos anos 1980 se impuseram como contexto de análise. Elas não se resumiram a um mero “pano de fundo”, pois observamos que estão alinhadas às políticas neoliberais e ao ideário da agenda pós-moderna que se revelaram como substrato ideológico dos discursos que orientam as fontes analisadas.

Assim, o projeto de sociedade e de formação humana que se revelam na produção acadêmica se alinham a um projeto de educação de cunho economicista que atende às demandas do neoliberalismo. Nesta lógica, a visão de tecnologias acaba oscilando entre argumentos de caráter determinista e instrumental. Essa visão polarizada serve ao mesmo tempo para justificar a concepção da tecnologia enquanto uma ferramenta neutra, que “não é boa, nem má”, como se tudo dependesse do uso que se faz dela. A partir daí, seria possível aproveitar as funcionalidades técnicas da tecnologia para distintas finalidades pedagógicas. Serviria, também para justificar uma concepção otimista sobre sua integração ao contexto escolar, atribuindo a ela a capacidade de promover a democratização do acesso à educação e o desenvolvimento da cidadania.

Ao mesmo tempo, estas características influenciam a formação de professores de matemática para o uso de tecnologias, que tem se baseado na dissociação entre suas dimensões técnica e pedagógica. Da mesma forma, as tecnologias têm sido tomadas como meio técnico complementar (quando se trata de um uso instrumental) ou como desencadeadoras de práticas pedagógicas inovadoras, em consonância com as demandas do nosso tempo (quando se trata de um uso determinista) (ECHALAR, PEIXOTO, CARVALHO, 2015).

A afirmação de que a inserção de tecnologias no cenário educacional deve ser acompanhada de profundas mudanças nas práticas docentes é recorrente nas fontes analisadas, associando tais práticas às necessidades de uma nova configuração social. A mudança preconizada nesses discursos, nada tem a ver com transformações radicais nas relações de produção, pelo contrário, encontra-se a serviço da adaptação dos indivíduos às mudanças que fazem parte da dinâmica capitalista.

No que diz respeito à concepção de formação de professores, prevalece a perspectiva da epistemologia da prática. Assim, a qualificação docente é preconizada como um exercício de reflexão sobre a prática, que dever ser baseado na experiência, na atividade prática, atribuindo à formação teórica um papel de menor importância.

O estudo de Silva (2017, p. 132) aponta que a imersão na prática não é suficiente para construir o trabalho pedagógico. É preciso, por meio da mediação teórica, dotar de significados e de conteúdos interpretativos as práticas docentes, caso contrário, “o fazer prático e cotidiano será a reprodução do que já está posto, a busca de técnicas e fórmulas que possam ser aplicadas em diferentes situações de ensino”. É exatamente a busca por metodologias que possam ser aplicadas em diferentes situações de ensino ou em diferentes processos formativos de professores de matemática para o uso de tecnologias que se destacou na produção acadêmica.

Soma-se a isso, um certo ecletismo epistemológico expresso na forma como os conceitos de distintas vertentes epistemológicas são justapostos e não problematizados. Esse ecletismo, mesmo considerando as premissas teórica comuns às distintas abordagens, pode dar margem a uma diversidade de entendimentos e interpretações às mudanças necessárias na prática de ensino. Podemos, então, questionar qual seria a verdadeira contribuição desse ecletismo para a formação humana.

Esse ecletismo teórico e o modelo da racionalidade prática que prevalece na concepção de formação de professores presente nas ideias que orientam a produção acadêmica sobre a temática “tecnologias e formação de professores de matemática” podem ser compreendidos como integrantes de um ideário intelectual e político que se corporifica em uma agenda denominada pós-moderna.

O que observamos é que a agenda pós-moderna enquanto estratégia ideológica tem ratificado o que Moraes (2003) denominou de “recuo da teoria”, facilitando, assim, a aceitação consensual e acrítica de propostas educacionais para uso de tecnologias na formação de professores de matemática. Este tipo de aceitação ou de relação com as propostas formativas se alinha aos interesses do capitalismo neoliberal globalizado. Dessa maneira, defender o ecletismo teórico é aliar-se às forças que lutam pela perpetuação do capitalismo.

Numa sociedade na qual a difusão dos bens culturais é mediatizada pela lucratividade imediata, a afirmação de que os indivíduos que aprendem a aprender em ambientes colaborativos terão todo acesso ao conhecimento por meio dos múltiplos e modernos meios de transmissão de informações não passa de uma afirmação reveladora de grande

ingenuidade. Quanto mais a difusão do conhecimento for regida pelas leis de mercado, mais imediatista e superficial vai se tornando o conhecimento oferecido aos indivíduos (DUARTE, 2011).

Toda vez que o ser humano é impedido de se apropriar daquilo que faça parte do patrimônio cultural e intelectual da humanidade, estamos perante um processo de alienação, um processo que impede a humanização desse indivíduo (DUARTE, 2001). Nesse sentido, a formação de professores que se fundamenta em pedagogias centradas no lema “aprender a aprender” reforça o processo de alienação, pois não proporciona ao professor o acesso a todo conhecimento histórico e cultural produzido pela humanidade e as habilidades cognitivas que possibilitem ao professor desenvolver a capacidade de estabelecer relações, construir sínteses e de refletir criticamente – o que Vygotsky (1991, 2008) denomina de funções psicológicas superiores.

Por outro lado, cabe destacar que não é possível superar, do ponto de vista teórico, de forma plena as pedagogias hegemônicas, sem a superação da alienação imposta pelo capitalismo. Uma formação de professores voltada para a racionalidade da práxis em seu sentido transformador é uma das preocupações da filosofia crítica do materialismo histórico-dialético. Todavia, a construção de uma pedagogia da práxis, “por meio de relações complementares entre a elaboração da teoria pedagógica, a proposição e a realização de ações educativas concretas, a luta no campo das políticas educacionais e a luta no campo político propriamente dito” (DUARTE, 2011, p. 343) implica a superação de algumas das tendências verificadas na produção acadêmica aqui analisada. Trata-se da superação de uma epistemologia que sanciona a realidade imediata especialmente aquela representada por meio das pedagogias centradas no lema “aprender a aprender”.

Nossa compreensão, é de que a formação de professores de matemática para o uso de tecnologias deve ser pautada em uma racionalidade da *práxis*, numa indissociabilidade entre teoria e prática no trabalho pedagógico. Assim, o professor possuirá elementos na sua formação para interpretar e interferir na própria prática de forma intencional e consciente. Dessa maneira, o uso pedagógico de tecnologias não se dará por imposição, da mesma forma que o não uso de tecnologias, pelo professor de matemática, não ocorrerá por medo de adentrar numa “zona de risco”. A escolha de usar ou não determinada tecnologia em sua aula será baseada em fundamentos teóricos e epistemológicos que devem orientar o trabalho pedagógico, sempre considerando a realidade concreta em que se realiza este trabalho.

Podemos dizer que este mesmo percurso foi por nós realizado, ao longo de três anos e meio do programa de doutorado, nos permitiu um novo olhar sobre a temática “tecnologias e formação de professores de matemática. O olhar inicial sobre o problema da formação de professores de matemática para uso de tecnologias foi objeto de tensão e de conflito proporcionado pelas categorias do pensamento dialético. Pensamos o problema em suas contradições e historicidade, o que nos permitiu reconstruí-lo de maneira menos aparente e parcial. Isto se deu, por meio de estudos e questionamentos relacionados à construção teórica da temática que nos levaram a esta síntese provisória. Tais indagações, por sua vez, nos motivam a continuar estudando e pesquisando acerca da formação humana em ambientes que utilizam tecnologias.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B. **Informática e formação de professores**. SEED/MEC. 2000a.
- ALMEIDA, M. E. B. T. M. P. **O computador na escola: contextualizando a formação de professores**. 2000. 148f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2000b.
- ANDERSON, P. Balanço do Neoliberalismo. In: SADER, E., GENTILI, P. (Orgs.). **Pós-neoliberalismo: as políticas sociais e o Estado democrático**. 3 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.
- ANDRADE, P. F. Aprender por projetos, formar educadores. In: VALENTE, J. A. (Org.). **Formação de educadores para o uso da informática na escola**. Campinas: NIED-UNICAMP, 2003, p. 57-83.
- ARAÚJO, C. H. **Discursos Pedagógicos sobre o uso do computador na Educação Escolar (1997-2007)**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2008.
- _____. **Elementos constitutivos do trabalho pedagógico na docência online**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2014.
- ARCE, A. Compre o kit neoliberal para a educação infantil e ganhe grátis os dez passos para se tornar um professor reflexivo. Campinas, **Educação e Sociedade**, ano XXII, n. 74, abr. 2001.
- BABAEVA, Y. D., *et. al.* Contribution of Oleg K. Tikhomirov to the methodology, theory and experimental practice of psychology. **Psychology in Russia: State of the Art**, v. 6, n. 4., p. 4-23, 2013.
- BARRETO, R. G. **Educação e Tecnologia**. Brasília: MEC/INEP, 2006.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. Editora Contexto, 2002.
- BORBA, M. C. Coletivos seres-humanos-com-mídias e a produção matemática. In: I Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática, **Anais...**, v. 1, p. 135-146, 2001.

_____. Tecnologias informáticas na educação matemática e reorganização do pensamento. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisas em educação matemática: concepções e perspectivas**. Editora Unesp, 2009, p. 285-295.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 4^a. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

_____. Pesquisas em informática e educação matemática. Belo Horizonte, **Educação em Revista**, n. 36, p. 239-253, dez. 2002.

Brasil. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) – Introdução**. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRITO, M. A. C. **Mediação pedagógica em disciplinas semipresenciais em ambientes virtuais de aprendizagem**. 2015, 133f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2015.

CARLEIAL, A. B. Uma breve história da conquista espacial. **Parcerias Estratégicas**, v. 4, n. 7, p. 21-30, 1999.

CASTRO, R. P. Crítica da globalização como ideologia economicista do capitalismo total. In: COSTA, B. C., *et. al.* (Org.). **Teoria crítica, ética e educação**. Campinas: Autores Associados, 2001.

CEDRO, W. L.; NASCIMENTO, C. P. Dos métodos e das metodologias em pesquisas educacionais na Teoria Histórico-Cultural. In: MOURA, M. O. (Org.). **Educação escolar e pesquisa na Teoria Histórico-Cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017.

CIAVATTA, M. O conhecimento histórico e o problema teórico-metodológico das mediações. In: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M. (Org.). **Teoria e educação no labirinto do capital**. 4. Ed. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2016, p. 207-246.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

COSTA, R. L. **Educação profissional técnica de nível médio a distância: estudo da mediação docente no modelo da Rede E-TEC no Brasil na rede federal**. 2015, 164f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2015.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papyrus, 1996.

_____. Prefácio. In: BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 5^a. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

DELLA FONTE, S. S. Agenda pós-moderna e neopositivismo: antípodas solidários. Campinas, **Educ. Soc.**, v. 31, n. 110, p. 35-56, jan./mar. 2010.

_____. **As fontes heideggerianas do pensamento pós-moderno**. [s.n.]. 1996. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

DEWEY, J. **Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo como processo educativo, uma reexposição**. 4. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1979.

DIAS, A. L. M. O movimento da matemática moderna: uma rede internacional científica-pedagógica no período da guerra fria. Jornadas Latino Americanas de Estudos Sociais sobre Ciência e Tecnologia. **Anais...**, Rio de Janeiro, 2008.

DUARTE, N. **A individualidade para si: contribuição a uma teoria histórico-crítica da formação do indivíduo**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

_____. **Os conteúdos escolares e a ressurreição dos mortos**: contribuição à teoria histórico-crítica do currículo. Campinas: Autores Associados, 2016. (Coleção educação contemporânea).

_____. Conhecimento tácito e conhecimento escolar na formação do professor (por que Donald Schön não entendeu Luria). Campinas, **Educ. Soc.**, v. 24, n. 83, p. 601-625, ago. 2003.

_____. O debate contemporâneo das teorias pedagógicas. In: MARTINS, L. M.; DUARTE, N. (Org.). **Formação de professores**: limites contemporâneos e alternativas necessárias. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

_____. **Vigotski e o “aprender a aprender”**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria Vigotskiana. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2011. (Coleção educação contemporânea).

ECHALAR, A. D. L. F. **Formação docente para a inclusão digital via ambiente escolar**: o PROUCA em questão. 2015, 148f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2015.

ECHALAR, A. D. L. F., *et. al.* As práticas de professores quanto ao uso de tecnologias. In: ECHALAR, A. D. L. F.; PEIXOTO, J.; CARVALHO, R. M. A. (Org.). **Ecos e repercussões dos processos formativos nas práticas docentes mediadas pelas tecnologias**. Goiânia: Kelps, 2015, p. 85-102.

ECHALAR, A. D. L. F.; PEIXOTO, J.; CARVALHO, R. M. A. "A tecnologia não tem que ser maior que o professor": a visão dos professores quanto ao uso de tecnologias no contexto escolar. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 13, n. 31, p. 160-180, 2016.

_____. Uma pesquisa com foco na racionalidade docente. In: ECHALAR, A. D. L. F.; PEIXOTO, J.; CARVALHO, R. M. A. (Org.). **Ecos e repercussões dos processos formativos nas práticas docentes mediadas pelas tecnologias**. Goiânia: Kelps, 2015, p. 117-125.

EVANGELISTA, O.; SHIROMA, E. O. Educação para o alívio da pobreza: novo tópico na agenda global. **Revista de Educação**, Campinas, n. 20, p. 43-54, junho 2006.

FACCI, M. **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor? um estudo crítico-comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana**. Campinas: Autores Associados, 2004.

FERREIRA, B. J. P.; DUARTE, N. O lema aprender a aprender na literatura de informática educativa. Campinas, **Educ. Soc.**, v. 33, n. 21, p. 1019-1035, out./dez. 2012.

FERREIRA, L. S. Trabalho Pedagógico na Escola: do que se fala?. **Educ. Real**. [online]. 2018, vol.43, n.2, pp.591-608. ISSN 0100-3143. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/2175-623664319>>. Acesso em 19 ago. 2018.

FIORENTINI, D. **Rumos da Pesquisa Brasileira em Educação Matemática**: o caso da produção científica em cursos de Pós-Graduação. 301 f. 1994. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1994.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R.C.R. (Org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática**: período 2001 – 2012.

Campinas: FE/UNICAMP, 2016. E-book. ISBN: 978-85-7713-198-3. Disponível em <<https://econtents.bc.unicamp.br/omp/index.php/ebooks/catalog/download/978-85-7713-198-3/34/121-1?inline=1>> Acesso em: 19 ago. 2018.

FREITAS, L. C. Três Teses Sobre As Reformas Empresariais Da Educação: Perdendo A Ingenuidade. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 36, n. 99, p. 137-153, maio - ago. 2016.

_____. **Uma pós-modernidade de libertação**: reconstruindo esperanças. Campinas: Autores Associados, 2005. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

FREITAS, R. A. M. M. Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno. São Paulo, **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 2, p. 403-418, abr./jun. 2012.

FRIGOTTO, G. **Educação e a crise de capitalismo real**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

FUENTES, R. C.; FERREIRA, L. S. Trabalho pedagógico: dimensões e possibilidade de práxis pedagógica. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 35, n. 3, p. 722-737, dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2017v35n3p722>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

GENTILLI, P. Neoliberalismo e educação: Manual do usuário. In: GENTILI, P. e SILVA, T.T. (Org.). **Escola S.A.** Brasília: CNTE, 1996, p. 9-49.

GORZ, A. O imaterial: conhecimento, valor e capital. São Paulo: Annablume, 2005.

HOBBSBAWN, E. J. **Era dos extremos**: o breve século XX: 1914-1991. 2ª. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 2. ed. Campinas: Papyrus, 2003. (Série Prática Pedagógica).

KLINE, M. **O fracasso da matemática moderna**. São Paulo: IBRASA, 1976.

KONDER, L. **O que é dialética**. 25. ed. Brasília: Editora Brasiliense, 2008.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1978.

KOSIK, K. **Dialética do Concreto**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

LEFEBVRE, H. **Lógica Formal Lógica dialética**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1975.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34, 1993.

_____. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIBÂNIO, J. C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro?. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Org.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006, p. 53-80.

LOMBARDI, J. C. **Embates marxistas**: apontamentos sobre a pós-modernidade e a crise terminal do capitalismo. Campinas: Librum, Navegando, 2012.

MALACARNE, M. S. **A relação entre teoria e prática na formação e no trabalho docente** : a pesquisa como solução?. 200f. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

MALANCHEN, J. **Cultura, Conhecimento e Currículo**: contribuições da pedagogia histórico-crítica. Campinas: Autores Associados, 2016. (Coleção educação contemporânea).

_____. **Políticas de formação de professores a distância no Brasil: uma análise crítica.** Campinas: Autores Associados, 2015.

MALAQUIAS, A. G. B.; MIZUKOSHI, M. T. Análise do Modelo HIV no contexto fuzzy. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX, 4., 2007, Goiânia. **Anais eletrônicos do IV Seminário de Iniciação Científica [CD-ROM]**, Goiânia: UFG, 2007. n.p.

_____. Equação Diferencial Fuzzy: modelo Lotka-Volterra "Puramente Fuzzy". In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX, 3., 2006, Goiânia. **Anais eletrônicos do III Seminário de Iniciação Científica [CD-ROM]**, Goiânia: UFG, 2006. n.p.

_____. Modelo lotka-volterra: estudo analítico e qualitativo. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX, 2., 2005, Goiânia. **Anais eletrônicos do II Seminário de Iniciação Científica [CD-ROM]**, Goiânia: UFG, 2005. n.p.

MALTEMPI, M. V. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n. 1, p. 59-67, jan./jun. 2008.

MARCON, M. A. C. **As relações entre tecnologias e educação em produções acadêmicas sobre formação de professores no ProInfo.** 2015, 95f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2015.

MARTINS, L. M. As aparências enganam: divergências entre o materialismo histórico dialético e as abordagens qualitativas de pesquisa. In: REUNIÃO DA ANPED, 29, Caxambu-MG, **Anais...** Rio de Janeiro: Anped, 2006.

MARX, K. **Contribuição à crítica da economia política.** 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

_____. **Grundrisse: manuscritos econômicos de 1857-1858.** São Paulo: Boitempo, 2011a.

_____. **Manuscritos econômicos-filosóficos.** 4. ed. São Paulo: Editora Martin Claret, 2011b.

_____. **O capital.** Livro I. São Paulo: Boitempo, 2013.

MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã.** 3ª. ed. São Paulo: Editora Martin Claret, 2010.

MÉSZÁROS, I. **A teoria da alienação em Marx.** São Paulo: Boitempo, 2016.

_____. **O poder da Ideologia.** São Paulo: Boitempo Editorial, 2014.

MIGUEL, A. Pesquisa em Educação Matemática e mentalidade bélica. **Boletim de Educação Matemática**, v. 19, n. 25, 2006.

MORAES, M. C. M. Os "pós-ismos" e outras querelas ideológicas. **Perspectivas**, Florianópolis, v. 14, n. 25, p. 45-60, jan./jun. 1996b.

_____. Recuo da teoria: dilemas na pesquisa em educação. In: **INTELECTUAIS, conhecimento e espaço público**; anais da 24ª Reunião Anual da ANPED. Caxambú, ANPED, 2001.

_____. O renovado conservadorismo da agenda pós-moderna. São Paulo, **Cadernos de Pesquisa**, v. 34, n. 122, p. 337-357, mai./ago. 2004.

- MORAES, M. G. **Pesquisas sobre educação e tecnologias**: questões emergentes e configuração de uma temática. 2016. 159f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2016.
- MORAES, R. A. **A política de Informática na Educação Brasileira**: do nacionalismo ao neoliberalismo. 1996, 218f. Tese (Doutorado em História da Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1996a.
- OLIVEIRA, E. M.; ALMEIDA, J. L. V.; ARNONI, M. E. B. **Mediação dialética na educação escolar**: teoria e prática. São Paulo: Edições Loyola, 2007.
- PAPERT, S. **A máquina das crianças**: repensando a Escola na Era da Informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- PASQUALINI, J. C.; MARTINS, L. M. Dialética Singular-Particular-Universal: implicações do método materialista dialético para a psicologia. **Psicologia e Sociedade**, v. 27, n. 2, p. 362-371, mai./ago. 2015.
- PEIXOTO, J. Relações entre sujeitos sociais e objetos técnicos: uma reflexão necessária para investigar os processos educativos mediados por tecnologias. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, n. 61, 2015.
- _____. Tecnologia da educação: uma questão de transformação ou de formação? In: GARCIA, D. M. F.; CECÍLIO, S. **Formação e profissão docente em tempos digitais**. Campinas: Alínea, 2009.
- _____. Tecnologias e relações pedagógicas: a questão da mediação. **Revista Educação Pública**, Cuiabá, v. 25, n. 59, p. 367-369, mai./ago. 2016.
- PEIXOTO, J., *et. al.* Formação para o uso de tecnologias: os sentidos atribuídos pelos professores. In: ECHALAR, A. D. L. F.; PEIXOTO, J.; CARVALHO, R. M. A. (Org.). **Ecossistemas e repercussões dos processos formativos nas práticas docentes mediadas pelas tecnologias**. Goiânia: Kelps, 2015, p. 71-84.
- PEIXOTO, J.; CARVALHO, R. M. A. Formação para o uso de tecnologias: denúncias, demandas e esquecimentos nos depoimentos de professores da rede pública. **Educativa**, Goiânica, v. 17, n. 2, p. 577-603, 2014.
- PENTEADO SILVA, M. G. **O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor**. [s.n.]. 1997. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.
- PENTEADO, M. G. Possibilidades para a formação de professores de matemática. In: BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. (Org.). **A informática em ação**: formação de professores, pesquisa e extensão. São Paulo: Olho D'Água, 2000.
- PÉREZ-GOMEZ, A. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997, p. 95-114.
- PERRENOUD, P. Formar professores em contextos sociais em mudança: prática reflexiva e participação crítica. **Revista Brasileira de Educação**. Belo Horizonte, n. 12, p. 5-19, 1999.
- PRADO JR., C. **Dialética do conhecimento**. 2. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1980.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em ROSA, J. E.; MORAES, S. P. G.; CEDRO, W. L. As particularidades do pensamento empírico e do pensamento teórico na organização do ensino. In: MOURA, M. O. (Org.). **A**

atividade pedagógica na teoria histórico-cultural. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2016.

SANFELICE, J. L. Pós-modernidade, globalização e educação. In: LOMBARDI, J.C. **Globalização, pós-modernidade e educação: história, filosofia e temas transversais**. Campinas: Autores Associados, 2001, p. 3-12.

SANGIORGI, O. **Matemática - curso moderno**. São Paulo: Cia. Editora Nacional, v. 1, 1963.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. 42. Ed. Campinas: Autores Associados, 2012. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

_____. **História da ideias pedagógicas no Brasil**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2013. (Coleção Memória da Educação).

_____. Marxismo, Educação e Pedagogia. In: SAVIANI, D.; DUARTE, N. (Org.). **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. Campinas: Autores Associados, 2015, p. 59-86.

_____. O conceito dialético de mediação na pedagogia histórico-crítica em intermediação com a psicologia histórico-cultural. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v.7, n.1, p.26-43, jun. 2015.

_____. Os balanços na histografia da educação brasileira: sentidos e perspectivas. In: TIBALLI, E. F.; NEPOMUCENO, M. A. **A educação e seus sujeitos na história**. Belo Horizonte: ARGUMENTVM, 2007. p. 149-161.

SHIROMA, O. . E.; EVANGELISTA, O. A. A mística da profissionalização docente. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 16, n. 2, p. 7-24, 2003.

SILVA, C. R. **Análise da dinâmica de formação do caráter e a produção da queixa escolar na educação infantil: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica**. 2017. 261f. Tese (Doutorado em Educação Escolar) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2017.

SILVA, K. C. P. C. da. Epistemologia da práxis na formação de professores: perspectiva crítico-emancipadora. Frederico Westphalen, **Rev. Ciências Humanas**, v. 18, n. 2, p. 121-135, set./dez. 2017.

_____. **Professores com formação stricto sensu e o desenvolvimento da pesquisa na educação básica da rede pública de Goiânia: realidade, entraves e possibilidades**. 2008. 292 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

SOARES, F. **Movimento da Matemática Moderna: Avanço ou Retrocesso?**. 203f. 2001. Dissertação (Mestrado em Matemática Aplicada) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, Belo Horizonte, n. 13, p. 5-24, 2000.

THIKOMIROV, O. K. The theory of activity changed by information technology. In: ENGESTROM, Y.; MIETTINEN, R.; PUNAMAKI, R.-L. **Perspectivy on Activity Theory**. Cambridge University Press, 1999.

_____. The psychological consequences of computerization. In: WERTSCH, J. V. **The concept of activity in sovietc psychology**. New York: M. E. Sharpe Inc., 1981. p. 256-278.

TIBALLI, E. F. A. **Fracasso escolar: A constituição sociológica de um discurso**. 1998. Tese (doutorado). Pontifícia Católica de São Paulo, São Paulo, 1998.

TIBALLI, E. F. A.; NEPOMUCENO, M. A. Itinerários da pesquisa educacional: seu lugar no pensamento educacional brasileiro. In: TIBALLI, E. F. A.; NEPOMUCENO, M. A. (Org.). **Pensamento Educacional Brasileiro**. Goiânia: Editora PUC-GO, 2006.

VALENTE, J. A. (Org.). **Formação de educadores para o uso da informática na escola**. Campinas: NIED-UNICAMP, 2003.

_____. A espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos. In: JOLY, M. C. **A tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem**. São Paulo: Casa do Psicólogo Editora, 2002. p. 15-37.

_____. **A espiral da aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. 2005. [s.n.]. Tese (Livre Docência) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2005.

_____. A. Diferentes usos do computador na Educação. In: VALENTE, J. A. (Org.). **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993, p. 1-23.

_____. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VALENTE, J. A.; VALENTE, A. B. **LOGO: conceitos, aplicações e projetos**. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

VALENTE, W. R. O movimento da matemática moderna: suas estratégias no Brasil e em Portugal. In: BÚRIGO, E. Z.; FISCHER, M. C. B.; SANTOS, M. B. D. **Matemática Moderna nas Escolas do Brasil e de Portugal: novos estudos**. Porto Alegre: Redes Editora, 2008.

VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia da Práxis**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

VIEIRA PINTO, A. **Ciência e Existência: problemas filosóficos da pesquisa científica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1979.

_____. **O conceito de tecnologia**. Vol. I. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005a.

_____. **O conceito de tecnologia**. Vol. II. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005b.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 4. ed. Curitiba: Livraria Martins Fontes Editora Ltda., 1991.

VOISKOUNSKY, A. Y. Psychology of computerization as a step towards the development of cyberpsychology. **Psychology in Russia: State of the Art**, Moscow, v. 6, n. 4, p. 150-159, 2013.

WAINWRIGHT, H. **Uma resposta para o neoliberalismo: argumento para uma nova esquerda**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1998.

WOOD, E. M. **Democracia contra capitalismo: a renovação do materialismo histórico**. São Paulo: Boitempo, 2013.

_____. O que é agenda “pós-moderna”? In: Wood, E. M.; Foster, J. B. (Org.). **Em defesa da história: marxismo e pós-modernismo**. Rio de Janeiro, Zahar, 1999, p. 7-22.

ZEICHNER, K. **Formação reflexiva de professores: ideias e práticas**. Lisboa: Educar, 1993.

Apêndice 1

Ficha de Análise

| Identificação | |
|--|---|
| Título: | Data da leitura: <input type="checkbox"/> Tese <input type="checkbox"/> Dissertação |
| Autor: | Orientador(a): Co-orientador(a): |
| Instituição: | Nome do programa de pós-graduação: |
| Grupo de pesquisa ao qual o orientador está vinculado: | Ano da publicação: |
| Financiamento: <input type="checkbox"/> sem financiamento <input type="checkbox"/> capes <input type="checkbox"/> CNPq <input type="checkbox"/> outro órgão. Qual? _____ | Bolsa de qualificação: <input type="checkbox"/> sem bolsa <input type="checkbox"/> com bolsa. Fonte: _____ |
| Palavras-chave: | Considerações: |
| Problema de Pesquisa | |
| Questão Central: | Observações: |
| Metodologia/ Instrumentos de Coleta de Dados | |
| Tipo de pesquisa: <input type="checkbox"/> teórica (bibliográfica, documental) <input type="checkbox"/> empírica (pesquisa de campo) | <input type="checkbox"/> survey <input type="checkbox"/> experimental |

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> etnográfica <input type="checkbox"/> histórica <input type="checkbox"/> estudo de caso <input type="checkbox"/> pesquisa-ação | <input type="checkbox"/> pesquisa participante/intervenção <input type="checkbox"/> qualitativa <input type="checkbox"/> Outra. Qual? _____ |
| Procedimentos de coleta de dados: <input type="checkbox"/> entrevista <input type="checkbox"/> questionário <input type="checkbox"/> observação <input type="checkbox"/> observação participante <input type="checkbox"/> grupo focal | <input type="checkbox"/> análise de documentos <input type="checkbox"/> aplicação de testes <input type="checkbox"/> simulações <input type="checkbox"/> conversas informais <input type="checkbox"/> Outro. Qual? _____ |
| Procedimentos de análise dos dados: <input type="checkbox"/> análise de conteúdo discurso | <input type="checkbox"/> análise do <input type="checkbox"/> Outro. Qual? _____ |
| Nível de Ensino Pesquisado: <input type="checkbox"/> Formação Inicial. Qual modalidade? | <input type="checkbox"/> Formação continuada. Qual modalidade? |
| Temas presentes na pesquisa: | |
| Concepção de formação de professores: | |
| <input type="checkbox"/> está claramente explicitado. Se a concepção estiver explicitada, citar: | <input type="checkbox"/> não está claramente explicitado, mas pode ser identificado. <input type="checkbox"/> não pode ser identificado |
| a. Qual concepção se refere? | |
| b. Exemplifique: | |

Apêndice 2

Relação das teses e dissertações que compõem o *corpus* de pesquisa

ATHIAS, Miguel Fortunato. **Licenciatura em Matemática na modalidade de Educação a Distância**: um desafio para a formação de professores. 2010. 214f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

BALDOVINOTTI, Nilson Jorge. **Um estudo de fractais geométricos na formação de professores de matemática**. 2011. 204f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2011.

BENNEMANN, Márcio. **Formação Continuada de Professores de Matemática com o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação na Perspectiva da Educação Matemática Crítica**. 2013. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2013.

BOVO, Audria Alessandra. **Formação continuada de professores de matemática para o uso da informática na escola**: tensões entre proposta e implementação. 2004. 358f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

CARVALHO, Sérgio Freitas de. **Formação continuada em serviço e o uso da lousa digital em aulas de matemática**: ações e reflexões de um grupo de professores. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Centro de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.

CORAÇA, Adriana Ramires Ribeiro. **O uso do computador na prática pedagógica de professores de matemática que atuam como professores de tecnologia**. 2010. 117f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Centro de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

CORRÊA, Daiane dos Santos Pereira. **Licenciatura em Matemática a Distância e a formação de professores para/com o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação**. 2012. 139f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Centro de

Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.

DIAS, Fátima Aparecida da Silva. **Educação Online e formação continuada de educadores: Uma investigação sobre interação em um curso para professores de matemática do Ensino Médio**. 2010. 182f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Coordenadoria de Pós-graduação. Universidade Bandeirante Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2010.

DIAS, Fátima Aparecida da Silva. **Integração de tecnologias digitais ao currículo de matemática: um estudo do projeto aula interativa**. 2015. 294f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Coordenadoria de Pós-graduação. Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2015.

FERNANDES, Frederico Fonseca. **O uso de tecnologias digitais na modalidade EaD: um estudo sobre cursos de formação inicial de professores de matemática**. 2014. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Centro de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.

FERNANDES. Maria de Lourdes. **Informática na Formação Inicial e continuada de Professores que ensinam Matemática**. 2009. 117f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo. 2009.

FONSECA, José Carlos da. **Informática na formação inicial de professores de matemática: percepções de docentes de cursos de licenciatura**. 2006. 152f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2006.

GARCIA, Tânia Marli Rocha. **Internet e formação de professores: desafios e possibilidades**. 2005. 135f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

GOUVEA, Simone Aparecida Silva. **Novos caminhos para o ensino e aprendizagem de matemática financeira: construção e aplicação de WebQuest**. 2006. 167f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Centro de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.

JESUS, Cristiane Rodrigues de. **As TIC nas aulas de Matemática: contribuições da formação continuada na prática pedagógica de alguns professores da escola pública do Paraná.** 2013. 268f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

LOPES, Odimógenes Soares. **Monitoria Virtual na formação Inicial de Professores de Matemática.** 2009. 118f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2009.

MARIANO, Carla Regina. **Indícios da cultura docente revelados em um contexto online no processo da formação de professores de matemática.** 2008. 161f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

MARIN, Douglas. **Professores de Matemática que usam a tecnologia de informação e comunicação no ensino superior.** 2009. 164f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.

MENDES, Rosana Maria. **A formação do professor que ensina matemática, as tecnologias da informação e comunicação e as comunidades de prática: uma relação possível.** 2013. 285 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

MOTTA, M. S. **O estágio supervisionado na formação inicial do professor de matemática no contexto das tecnologias educacionais.** 2012. 353 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2012.

MUSSOLINI, Ana Flávia. **Reflexões de futuros professores de matemática sobre uma prática educativa utilizando planilhas eletrônicas.** 2004. 75f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

OLIVEIRA, Ádamo Duarte de. **Reconstruindo o conceito de paralelogramo com o software Klogo: uma experiência com professores de matemática.** 2012. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Centro de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.

OLIVEIRA, Agnaldo. **Formação continuada de professores de matemática a distância: estar junto virtual e habitar ambientes virtuais de aprendizagem.** 2012. 87f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Centro de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.

OLIVEIRA, Carlos Eduardo de. **Expectativas e dificuldades de licenciados em matemática relativas ao uso da tecnologia informática.** 2008. 95f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

OLIVEIRA, Franciele Taís de. **A inviabilidade do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no contexto escolar: o que contam os professores de matemática?.** 2014. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

OLIVEIRA, Maria Angela de Oliveira. **As possíveis inter-relações das redes comunicativas – Blogs – e das comunidades de prática no processo de formação de professores de Matemática.** 2012. 200f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

PADILHA, Luiz Cleber Soares. **Integração do computador na prática pedagógica de professores de matemática que atuam em sala de tecnologia: uma abordagem instrumental.** 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Centro de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2013.

PAULIN, Juliana França Viol. **Educação a distância online: potencialidades para a formação de professores que ensinam matemática.** 2015. 930f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

PUPPO, Rodrigo de Almeida. **Uso das tecnologias digitais na formação continuada do professor de matemática.** 2013. 104f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Coordenadoria de Pós-graduação. Universidade Bandeirante Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2013.

RICHIT, Adriana. **Projetos em geometria analítica usando software de geometria dinâmica: repensando a formação inicial docente em matemática.** 2005. Dissertação

(Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

RICHIT, Adriana. **Apropriação do conhecimento pedagógico-tecnológico em matemática e a formação continuada de professores**. 2010. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

RICHIT, Andriceli. **Formação de professores de matemática da educação superior e as tecnologias digitais: aspectos do conhecimento revelados no contexto de uma comunidade de prática online**. 2015. 597f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

SANTOS, Jefferson Almeida. **O professor que ensina matemática formado em ambientes virtuais de aprendizagem à distância**. 2007. 186f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SANTOS, Silvana Cláudia. **Um retrato de uma licenciatura em Matemática a distância sob a ótica de seus alunos**. 2013. 208f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

SICCHIERI, Renata Moro. **Professores-Multiplicadores: uma maneira de organizar a formação de professores de matemática para o uso da informática na escola**. 2004. 204f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

SILVA, Guilherme Henrique Gomes da. **Grupo de estudo como possibilidade de formação de professores de matemática no contexto da geometria dinâmica**. 2010. 191f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

SILVA, Juliana Xavier. **Influências da Informática Educativa na prática pedagógica do professor de matemática**. 2009. 160f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Centro de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.

SILVA, Leandro Ferreira da. **As tecnologias da informação e comunicação na formação inicial de professores de matemática em Recife e região metropolitana.** 2011. 100f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Departamento de Educação. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

SILVA, Maria Deusa. **O computador na formação inicial do professor de Matemática: um estudo a partir das perspectivas de alunos-professores.** 1999. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1999.

VIEL, Silvia Regina. **Um olhar sobre a formação de professores de matemática a distância: o caso do CEDERJ/UAB.** 2011. 218f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2011.

VIOL, Juliana França. **Movimento das pesquisas que relacionam as tecnologias de informação e de comunicação e a formação, a prática e os modos de pensar de professores que ensinam matemática.** 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

ZABEL, Marília. **Luz, câmera, flashes: uma compreensão sobre a disciplina de prática de ensino de matemática a distância.** 2014. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

ZULATTO, Rubia Barcelos Amaral. **A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente online de formação continuada de professores.** 2007. 168f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

ZULATTO, Rubia Barcelos Amaral. **Professores de Matemática que utilizam softwares de geometria dinâmica: suas características e perspectivas.** 2002. 184f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

Apêndice 3

Quadro 2 – Palavras-chave encontradas nas fontes analisadas

| Palavras-chave | N° de Ocorrências | |
|--|----------------------------------|----|
| Tecnologia da Informação e Comunicação/ TIC/ Tecnologias Digitais/ Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação/ Tecnologias Educacionais/ Tecnologias Informática | 21 | 8% |
| Formação de Professores/ Formação Docente/ Formação de Professores de Matemática/ Formação de Professores que Ensinam Matemática | 20 | 5% |
| Educação Matemática | 16 | 6% |
| Educação a Distância/ Educação à Distância online | 13 | 0% |
| Formação Continuada/ Formação Continuada de Professores/ Formação continuada de professores de Matemática | 10 | 3% |
| Formação Inicial/ Formação inicial de professores/ Formação Inicial de Professores de Matemática | 8 | 8% |
| Construcionismo | 4 | % |
| Informática/ Informática na Educação/ Informática Educativa | 4 | % |
| Licenciatura em Matemática | 4 | % |
| Comunidades de Prática | 3 | % |
| Educação Superior/ Ensino Superior | 3 | % |
| Ensino/ Ensino de Matemática | 3 | % |
| Políticas Públicas/ Política Públicas Educacionais | 3 | % |
| Aprendizagem Cooperativa/Colaborativa | 2 | % |
| Cálculo Diferencial e Integral | 2 | % |
| CEDERJ | 2 | % |

| | | |
|---|---|---|
| Ciclo de ações | 2 | % |
| Colaboração | 2 | % |
| Espiral de Aprendizagem | 2 | % |
| Inovações | 2 | % |
| Interação | 2 | % |
| Professores/ Professor de Matemática | 2 | % |
| Trabalho e Formação Docente | 2 | % |
| A escola de cara nova na era da informática | 1 | % |
| Abordagem | 1 | % |
| Ambiente Klogo | 1 | % |
| Aprendizagem Matemática online | 1 | % |
| Argumentação Matemática | 1 | % |
| Atividades Investigativas | 1 | % |
| Aula Interativa | 1 | % |
| Blog | 1 | % |
| Coletivo Pensante | 1 | % |
| Computador | 1 | % |
| Comunidade Virtual de Aprendizagem | 1 | % |
| Conhecimento Pedagógico do Conteúdo | 1 | % |
| Conhecimento Profissional | 1 | % |
| Conteúdo Matemático | 1 | % |
| Cultura Docente | 1 | % |
| Currículo | 1 | % |
| Currículo de Matemática | 1 | % |

| | | |
|---|---|---|
| Desenvolvimento profissional | 1 | % |
| Educação Matemática Crítica | 1 | % |
| Educação Financeira | 1 | % |
| Escolas Públicas Estaduais de São Paulo | 1 | % |
| Estado do conhecimento da pesquisa | 1 | % |
| Estágio Supervisionado | 1 | % |
| Estar junto Virtual Ampliado | 1 | % |
| Expectativas e Dificuldades | 1 | % |
| Funções | 1 | % |
| GeoGebra | 1 | % |
| Geometria | 1 | % |
| Geometria Analítica | 1 | % |
| Geometria Dinâmica | 1 | % |
| Geometria Fractal | 1 | % |
| Grupos de Estudo | 1 | % |
| Instrucionismo | 1 | % |
| Instrumentação | 1 | % |
| Integração de Tecnologias Digitais | 1 | % |
| Internet | 1 | % |
| Laptop Educacional | 1 | % |
| Lousa Digital | 1 | % |
| Matemática | 1 | % |
| Matemática Financeira | 1 | % |
| Metanálise | 1 | % |

| | | |
|--|---|---|
| Modelagem | 1 | % |
| Monitoria Virtual | 1 | % |
| Moodle | 1 | % |
| Mudança | 1 | % |
| Novas Perspectivas | 1 | % |
| Observatório da Educação | 1 | % |
| Paralelogramos | 1 | % |
| PBL | 1 | % |
| Pesquisa-ação | 1 | % |
| PIBID | 1 | % |
| Planilhas Eletrônicas | 1 | % |
| Potencialidades | 1 | % |
| Prática de Ensino | 1 | % |
| Prática Reflexiva | 1 | % |
| Professor-multiplicador | 1 | % |
| Programa Governamental "Acessa Escola" | 1 | % |
| Programação | 1 | % |
| ProInfo | 1 | % |
| Projetos | 1 | % |
| Reflexão sobre a prática | 1 | % |
| <i>Softwares</i> Educacionais | 1 | % |
| Teoria da Atividade Instrumentada | 1 | % |
| TPACK | 1 | % |
| Trabalho Colaborativo | 1 | % |

| | | |
|-----------------------|---|---|
| Trabalho com Projetos | 1 | % |
| Webquest | 1 | % |

Apêndice 4

Quadro 3 – Distribuição de números de trabalhos por orientador

| | Orientador | Nº de Trabalhos Orientados | % |
|-----------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| 1 | Miriam Godoy Penteado | 10 | 23 |
| 2 | Rosana Giaretta Sguerra Miskulin | 6 | 14 |
| 3 | Suely Scherer | 5 | 12 |
| 4 | Marcelo de Carvalho Borba | 3 | 7 |
| 5 | Marcus Vinicius Maltempi | 3 | 7 |
| 6 | Ismar Frango Silveira | 2 | 5 |
| 7 | Nielce Meneguelo Lobo da Costa | 2 | 5 |
| 8 | Marilena Bittar | 3 | 7 |
| 9 | Celia Maria Carolino Pires | 1 | 2 |
| 10 | Norma Suely Gomes Allevato | 1 | 2 |
| 11 | Renato Eugênio da Silva Diniz | 1 | 2 |
| 12 | Ana Paula dos Santos Malheiros | 1 | 2 |
| 13 | Patrícia Rosana Linardi | 1 | 2 |
| 14 | Sueli Liberatti Javaroni | 1 | 2 |
| 15 | Emerson Rolkouski | 1 | 2 |
| 16 | Josinalva Estacio Menezes | 1 | 2 |
| 17 | Vincenzo Bongiovanni | 1 | 2 |
| 18 | Maria Elisabette Brisola Brito Prado | 1 | 2 |
| | Total | 44 | 100 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Apêndice 5

Quadro 4 - Autores mais citados nas referências das 44 teses analisadas

| Ordem | Autor | Nº. Ocorrências | |
|-------|--------------------------------|--------------------|----|
| 1º | VALENTE, J. A. | 34 | 7% |
| 2º | ALMEIDA, M. E. B. | 29 | 6% |
| 3º | BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G., | 25 | 7% |
| 4º | KENSKI, V. M. | 24 | 5% |
| 5º | PENTEADO, M. G | 23 | 2% |
| 6º | BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. | 22 | 0% |
| 6º | LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. | 22 | 0% |
| 7º | PAPERT, S. | 19 | 3% |
| 7º | ZULATTO, R. B.A. | 19 | 3% |
| 8º | BORBA, M. C. | 18 | 1% |
| 8º | PONTE, J. P. | 18 | 1% |
| 9º | GOLDENBERG, M. | 17 | 9% |
| 10º | LÉVY, P. | 16 | 6% |
| 10º | MISKULIN, R. G.S. | 16 | 6% |
| 10º | NOVOA, A. | 16 | 6% |
| 11º | FIorentINI, D. | 15 | 4% |
| 11º | MORAN, J. | 15 | 4% |
| 12º | SCHON, Donald | 14 | 2% |
| 13º | BITTAR, M. | 13 | 0% |
| 13º | D'AMBROSIO, U. | 13 | 0% |

| | | | |
|-----|---|----|----|
| 14° | BICUDO, M. A. V. | 12 | 7% |
| 14° | PRADO, M. E. B. B. | 12 | 7% |
| 15° | BOVO, A.A. | 11 | 5% |
| 15° | FIorentINI, D.; LORENZATO, S. | 11 | 5% |
| 15° | FREIRE, P. | 11 | 5% |
| 15° | SANTOS, S. C. | 11 | 5% |
| 15° | SKOVSMOSE, O. | 11 | 5% |
| 15° | ZEICHNER, K. M. | 11 | 5% |
| 16° | IMBERNÓN, F. | 10 | 3% |
| 16° | RIC HIT, A. | 10 | 3% |
| 17° | BAIRRAL, M. A. | 9 | 0% |
| 17° | BARDIN, L. | 9 | 0% |
| 17° | FERREIRA, A. C. | 9 | 0% |
| 17° | GATTI, B. | 9 | 0% |
| 17° | MASETTO, M. | 9 | 0% |
| 17° | MIZUKAMI, M. G. N., et. al. | 9 | 0% |
| 17° | PÉREZ GOMÉZ, A. I. | 9 | 0% |
| 17° | PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. | 9 | 0% |
| 18° | ALVES-MAZOTTI, A. J.; GEWANDSZAJDER, F. | 8 | 8% |
| 18° | BELLONI, M. L. | 8 | 8% |
| 18° | LARROSA, J. | 8 | 8% |
| 18° | MALTEMPI, M. V. | 8 | 8% |
| 18° | PEREZ, G. | 8 | 8% |
| 18° | PRETTO, N. L. | 8 | 8% |
| 19° | ALMEIDA, M.E.B.; VALENTE, J.A. | 7 | 6% |
| 19° | ALVES-MAZOTTI, A. J. | 7 | 6% |
| 19° | BARRETO, R. G. | 7 | 6% |
| 19° | BORBA, M.C.; VILLARREAL, M.E. | 7 | 6% |
| 19° | HARGREAVES, A. | 7 | 6% |

| | | | |
|-----|--|---|----|
| 19° | LINCOLN, I. S.; GUBA, E. G. | 7 | 6% |
| 19° | SCHERER, S. | 7 | 6% |
| 20° | BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. | 6 | 4% |
| 20° | CASTELLS, M. | 6 | 4% |
| 20° | FIorentINI, D.; CASTRO, F. C. | 6 | 4% |
| 20° | GARCÍA, C. M. | 6 | 4% |
| 20° | GARNICA, A. V. M. | 6 | 4% |
| 20° | GRACIAS, T. A. S. | 6 | 4% |
| 20° | MISKULIN, R. G. S.; ROSA, M.; SILVA, M. da . C | 6 | 4% |
| 20° | MORGADO, M.J.L | 6 | 4% |
| 20° | PALOFF, R. M.; PRATT, K. | 6 | 4% |
| 20° | PERRENOUD, P. | 6 | 4% |
| 20° | PIAGET, J. | 6 | 4% |
| 20° | SHULMAN, L. S. | 6 | 4% |
| 20° | TARDIF, M. | 6 | 4% |
| 20° | VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M.E.B. | 6 | 4% |
| 21° | ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. | 5 | 1% |
| 21° | ANDRÉ, M. | 5 | 1% |
| 21° | ARAÚJO, J.L.; BORBA, M.C | 5 | 1% |
| 21° | COSTA, G. L. M. | 5 | 1% |
| 21° | DEMO, P. | 5 | 1% |
| 21° | DENZIN, NORMAN K.; LINCOLN, YONNA S | 5 | 1% |
| 21° | FREIRE, F.M.; PRADO, M.E.B. | 5 | 1% |
| 21° | FREITAS, M. T. M. | 5 | 1% |
| 21° | LABORDE, C. | 5 | 1% |
| 21° | MALHEIROS, A. P. S. | 5 | 1% |
| 21° | MARIANO, C. R. | 5 | 1% |
| 21° | MERCADO, L. P. L. | 5 | 1% |
| 21° | MORAES, M.C. | 5 | 1% |

| | | | |
|-----|---|---|----|
| 21° | MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. | 5 | 1% |
| 21° | PIMENTA, S. G. | 5 | 1% |
| 21° | PONTE, J. P.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. | 5 | 1% |
| 21° | PRADO, M.E.B.B.; VALENTE, J.A. | 5 | 1% |
| 21° | ROSA, M. | 5 | 1% |
| 21° | SAVIANI, D. | 5 | 1% |
| 21° | VIEL, S.R. | 5 | 1% |
| 21° | VIGOTSKY, L. S. | 5 | 1% |
| 21° | VIOL, J. F. | 5 | 1% |
| 22° | ALMOULOU, S. A. | 4 | % |
| 22° | ALONSO, K.M. | 4 | % |
| 22° | BORBA, M.C.; MALHEIROS, A.P.S.; ZULATTO, R.B.A | 4 | % |
| 22° | BROUSSEAU, G. | 4 | % |
| 22° | CANCIAN, A. K. | 4 | % |
| 22° | CANDAU, V. M. C. | 4 | % |
| 22° | CONTRERAS, J. | 4 | % |
| 22° | COSTA, C.J. | 4 | % |
| 22° | DIAS, F.A.S | 4 | % |
| 22° | GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. de S. | 4 | % |
| 22° | GRAVINA, M.A. | 4 | % |
| 22° | GUÉRIOS, E. | 4 | % |
| 22° | LIBÂNEO, J. C. | 4 | % |
| 22° | LLINARES, S. | 4 | % |
| 22° | LOBO DA COSTA, N. M. | 4 | % |
| 22° | LOURENÇO, M. L. | 4 | % |
| 22° | MARCELO GARCÍA, C. | 4 | % |
| 22° | MILL, D. et. al. | 4 | % |
| 22° | MISKULIN, R. G. S.; PENTEADO, M. G.; RICHIT,A.; MARIANO, C. R. | 4 | % |
| 22° | MISKULIN, R.G.S.; AMORIM, J.A.; SILVA, M.R.C. | 4 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 22° | MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. | 4 | % |
| 22° | MOREIRA, M. A. | 4 | % |
| 22° | MUSSOLINI, A. F. | 4 | % |
| 22° | NACARATO, A. M. | 4 | % |
| 22° | OLIVEIRA, M. A. de O. | 4 | % |
| 22° | PETERS, O. | 4 | % |
| 22° | PRENSKY, M | 4 | % |
| 22° | SILVA, D.S. | 4 | % |
| 22° | SILVA, M. | 4 | % |
| 22° | SILVA, M. da R. C. | 4 | % |
| 22° | TANURI, L. | 4 | % |
| 22° | TIKHOMIROV, O. K. | 4 | % |
| 22° | TORRES, P.L. | 4 | % |
| 22° | VELOSO, E. | 4 | % |
| 22° | VIANNEY, J.; TORRES, P.; SILVA, E. | 4 | % |
| 22° | WENGER, E. | 4 | % |
| 23° | ABBAGNANO, N | 3 | % |
| 23° | AMARAL, R.B. | 3 | % |
| 23° | ANDRADE, P.F. | 3 | % |
| 23° | ANDRE, M.; SIMOES, R. H. S.; CARVALHO, J. M.; BRZEZINSKI, I. | 3 | % |
| 23° | ATHIAS, M.F. | 3 | % |
| 23° | BALDINO, R.R. | 3 | % |
| 23° | BARCELOS, G. T. | 3 | % |
| 23° | BARRETO, R. G.; GUIMARAES, G. C.; MAGALHÃES, L. K. C.; LEHER, E. M. T. | 3 | % |
| 23° | BARROS, A.J.P.; LEHFELD, N.A.S. | 3 | % |
| 23° | BAUER, M. W.; GASKELL, G. | 3 | % |
| 23° | BECKER, F. | 3 | % |
| 23° | BELINE, W. | 3 | % |
| 23° | BELLO, W.R. | 3 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 23° | BENEDITTI, F. C. | 3 | % |
| 23° | BRANCO, E. S.; SCHERER, S. | 3 | % |
| 23° | BRITO, G.S.; PURIFICAÇÃO, I. | 3 | % |
| 23° | CATTAI, M. D. S. | 3 | % |
| 23° | CHIARI, A.; BORBA, M.C. | 3 | % |
| 23° | D'AMBROSIO, B. | 3 | % |
| 23° | DANTE, L.R. | 3 | % |
| 23° | DAYRELL, J. | 3 | % |
| 23° | ESPINOSA, P.; FIORENTINI, D. | 3 | % |
| 23° | FERREIRA, A. B. H. | 3 | % |
| 23° | FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. | 3 | % |
| 23° | FONTANA, A.; FREY, J. | 3 | % |
| 23° | FORSTER, S.R. | 3 | % |
| 23° | FRANCO, M. L. P. B. | 3 | % |
| 23° | FULLAN, M.; HARGREAVES, A. | 3 | % |
| 23° | GADOTTI, M. | 3 | % |
| 23° | GAMA, R. P. | 3 | % |
| 23° | GARCIA, T.M.R. | 3 | % |
| 23° | GAUTHIER, C. | 3 | % |
| 23° | GOLDENBERG, E.P.; CUOCO, A.A.; MARK, J. | 3 | % |
| 23° | GOUVÊA, G.; OLIVEIRA, C.I. | 3 | % |
| 23° | HOUAISS, A. | 3 | % |
| 23° | KOEHLER, M.; MISHRA, P. | 3 | % |
| 23° | LAPA, A.; PRETTO, N. L. | 3 | % |
| 23° | LAVE, J.; WENGER, E. | 3 | % |
| 23° | LITTO, F.; FORMGIA, M.M. | 3 | % |
| 23° | LOPES, R. P. | 3 | % |
| 23° | LORENZATO, S. | 3 | % |
| 23° | MARCELO, C. | 3 | % |

| | | | |
|-----|---------------------------------|---|---|
| 23° | MARINHO, S. P. | 3 | % |
| 23° | MELO, M. V. | 3 | % |
| 23° | MISKULIN, R.G.S.; SILVA, M.R.C. | 3 | % |
| 23° | MORAES, R. | 3 | % |
| 23° | MORIN, E. D. | 3 | % |
| 23° | MOTA, R.A | 3 | % |
| 23° | NUNES, I.B. | 3 | % |
| 23° | OLIVEIRA, A.; SCHERER, S. | 3 | % |
| 23° | OLIVEIRA, A.M.P. | 3 | % |
| 23° | OLIVEIRA, G.P. | 3 | % |
| 23° | PALIS, G. R. | 3 | % |
| 23° | PASSOS, C. L. B. | 3 | % |
| 23° | PENTEADO, M. G.; SKOVSMOSE, O. | 3 | % |
| 23° | PEREIRA, J. E. D. | 3 | % |
| 23° | RABARDEL, P. | 3 | % |
| 23° | RAMAL, A. C. | 3 | % |
| 23° | RICHIT, A.; MALTEMPI, V. | 3 | % |
| 23° | SANTOS, J.A. | 3 | % |
| 23° | SCUCUGLIA, R. | 3 | % |
| 23° | SICCHIERI, R.M. | 3 | % |
| 23° | SIDERICOUDES, O. | 3 | % |
| 23° | SIMIÃO, L. F. | 3 | % |
| 23° | TARDIF, M.; LESSARD, C. | 3 | % |
| 23° | TORI, R. | 3 | % |
| 23° | TORRES, R. M. | 3 | % |
| 23° | VALENTE, J.A.; ALMEIDA, F.J. | 3 | % |
| 23° | VEIGA, I. P. A. | 3 | % |
| 24° | ABAR, C.A.A. | 2 | % |
| 24° | ALARCÃO, I. | 2 | % |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 24° | ALLEVATO, N.S.G. | 2 | % |
| 24° | ALVES, A. C. T. P. A. | 2 | % |
| 24° | ALVES, J.R.M. | 2 | % |
| 24° | AMARAL, R .B.; MALHEIROS, A. P. S.; BOVO, A. A.; BARBOSA, R. R. | 2 | % |
| 24° | AMIDANI, C. | 2 | % |
| 24° | ANASTASIOU, L. G. | 2 | % |
| 24° | ANDRICELI RICHIT | 2 | % |
| 24° | ANTUNES, C. | 2 | % |
| 24° | ARAÚJO, J. L. | 2 | % |
| 24° | AZZI, S. | 2 | % |
| 24° | BAKHTIN, M. | 2 | % |
| 24° | BALACHEFF, N.; SUTHERLAND, R. | 2 | % |
| 24° | BALL, D. | 2 | % |
| 24° | BARANAUSKAS, M.C.C. | 2 | % |
| 24° | BARBOSA, R.M. | 2 | % |
| 24° | BARUFI, M.C.B. | 2 | % |
| 24° | BAULAC, Y.; BELLEMAIN, F., LABORDE, J.M. | 2 | % |
| 24° | BEHRENS, M.A. | 2 | % |
| 24° | BENITES, V.C. | 2 | % |
| 24° | BIOTTO, D.F. | 2 | % |
| 24° | BORBA, M. C.; MENEGHETTI, R.C.G.; HERMINI, H.A. | 2 | % |
| 24° | BORBA, M.C.; LLINARES, S. | 2 | % |
| 24° | BRANDÃO, P. C. R. | 2 | % |
| 24° | CALDEIRA, J. S. | 2 | % |
| 24° | CARNEIRO, M.G.S | 2 | % |
| 24° | CARNEIRO, R.F. | 2 | % |
| 24° | CHARLOT, B. | 2 | % |
| 24° | COBB, P.; STEFFE | 2 | % |
| 24° | COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S.L. | 2 | % |

| | | | |
|-----|----------------------------------|---|---|
| 24° | CORAÇA, A.R. | 2 | % |
| 24° | CORRÊA, D.S.P. | 2 | % |
| 24° | COSTA, G. L. M.; FIORENTINI, D. | 2 | % |
| 24° | COSTA, N. M. L. da | 2 | % |
| 24° | COUTINHO, C.P. | 2 | % |
| 24° | COUTINHO, L. | 2 | % |
| 24° | COUTO, C. G. | 2 | % |
| 24° | CUNHA, M. I. | 2 | % |
| 24° | CURY, H. N. | 2 | % |
| 24° | CYSNEIROS, P. G. | 2 | % |
| 24° | DAMIS, O.T. | 2 | % |
| 24° | DEWEY, J. | 2 | % |
| 24° | DODGE, B. | 2 | % |
| 24° | DRUCKER, P.A. | 2 | % |
| 24° | ERNEST, P. | 2 | % |
| 24° | ESTEVE, J. | 2 | % |
| 24° | FARIAS, M. M. R. | 2 | % |
| 24° | FERNANDES, M.L.; SILVEIRA, I.F. | 2 | % |
| 24° | FERNANDEZ, C.T. | 2 | % |
| 24° | FERRAREZZI, L.; ROMANATTO, M. C. | 2 | % |
| 24° | FERREIRA, A.B.H. | 2 | % |
| 24° | FERREIRA, N. S. A. | 2 | % |
| 24° | FIORENTINI, D.; MIORIM, M.A. | 2 | % |
| 24° | FONSECA, M. C. F. R., et. al. | 2 | % |
| 24° | FRANÇA, M. V. D. | 2 | % |
| 24° | FRANT, J. B. | 2 | % |
| 24° | FREITAS, J.L.M. | 2 | % |
| 24° | FROTA, M. C.; BORGES, O. | 2 | % |
| 24° | GARRIDO, E.; CARVALHO, A. M. P. | 2 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 24° | GEERTZ, C. | 2 | % |
| 24° | GIL, A.C. | 2 | % |
| 24° | GINZBURG, C | 2 | % |
| 24° | GIRAFFA, L.L.M. | 2 | % |
| 24° | GOMES, P. et al. | 2 | % |
| 24° | GOMEZ, M.V. | 2 | % |
| 24° | GOULART, M.B. | 2 | % |
| 24° | GOUVEA, S. A. S | 2 | % |
| 24° | HABERMAS, J. | 2 | % |
| 24° | HADAS, N.; HERSHKOWITZ, R.; SCHWARZ, B.B. | 2 | % |
| 24° | HANNA, G. | 2 | % |
| 24° | HENRIQUES, A. | 2 | % |
| 24° | HERNÁNDEZ, F. | 2 | % |
| 24° | HOHENWARTER, M. | 2 | % |
| 24° | IEZZI, G. | 2 | % |
| 24° | IMENES, L.M.P.; LELLIS, M. | 2 | % |
| 24° | ISOTANI, S. | 2 | % |
| 24° | JESUS, C.R.; ROLKOUSKI, E. | 2 | % |
| 24° | JOHNSON, S.D.; SURIVA, C.; YOON, S.W.; BERRET, J.V.; FLEUR, J.L. | 2 | % |
| 24° | KAWASAKI, T. F. | 2 | % |
| 24° | KILPATRIC, J. | 2 | % |
| 24° | LA TAILLE, Y. | 2 | % |
| 24° | LEONTIEV, A. N. | 2 | % |
| 24° | LEVI, G. | 2 | % |
| 24° | LIMA, R.L. | 2 | % |
| 24° | LITWIN, E. | 2 | % |
| 24° | LOPES, A. | 2 | % |
| 24° | LUCKESI, C.C. | 2 | % |
| 24° | LÜDKE, M.; BOING, L.A. | 2 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 24° | MACHADO, N. J. | 2 | % |
| 24° | MAIA, C. | 2 | % |
| 24° | MANTOAN, M. T. E. | 2 | % |
| 24° | MARQUES, M.O. | 2 | % |
| 24° | MARRADES, R.; GUTIÉRREZ,A. | 2 | % |
| 24° | MARRIOTTI, M. A. | 2 | % |
| 24° | MATOS, J. F. L. | 2 | % |
| 24° | MATTAR, J. | 2 | % |
| 24° | MELLO, G. N. | 2 | % |
| 24° | MENDES, R. M. | 2 | % |
| 24° | MIARKA, R. | 2 | % |
| 24° | MISHRA, P.; KOELHLER, M. J. | 2 | % |
| 24° | MISKULIN, R. G. S.; MOURA, A. R. L. de; SILVA, M. da R. C. | 2 | % |
| 24° | MOROSINI, M. C. | 2 | % |
| 24° | MOTTA, M.S. | 2 | % |
| 24° | MÜLLER, M C | 2 | % |
| 24° | NAKASHIMA, R.H.R.; AMARAL, S.F. | 2 | % |
| 24° | NASSER, L. | 2 | % |
| 24° | NEVES, C. M. C. | 2 | % |
| 24° | NISKIER, A. | 2 | % |
| 24° | NOSS, R.; HOYLES, C. | 2 | % |
| 24° | OLIMPIO Jr., A. | 2 | % |
| 24° | OLIVEIRA, C. C.; COSTA, J.W.; MOREIRA, M. | 2 | % |
| 24° | OLIVEIRA, C.E.; DINIZ, L.N. | 2 | % |
| 24° | OLIVEIRA, I.; SERRAZINA, L. | 2 | % |
| 24° | OLIVEIRA, M.M. | 2 | % |
| 24° | OLIVEIRA, M.R.G.; MILL, D.R.S.; RIBEIRO, L.R.C. | 2 | % |
| 24° | OLIVEIRA, R. | 2 | % |
| 24° | OLIVERO, F.; ARZARELLO, F.; MICHELETTI, C.; ROBUTTI, O. | 2 | % |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 24° | PAIS, L. C. | 2 | % |
| 24° | PAMPLONA, A. S.; CARVALHO, D. L. de | 2 | % |
| 24° | PARANHOS, L.R.L. | 2 | % |
| 24° | PARZYSZ, B. | 2 | % |
| 24° | PENTEADO, M. G.; BORBA, M. C.; GRACIAS, T. S. | 2 | % |
| 24° | PENTEADO, M.G.; AMARAL, R.B.; BORBA, M.C. | 2 | % |
| 24° | PENTEADO, M.G.; BORBA, M.C. | 2 | % |
| 24° | PEREIRA, M.R. | 2 | % |
| 24° | PEREIRA, P. S. | 2 | % |
| 24° | PIMENTA, S.; ANASTASIOU, L. | 2 | % |
| 24° | PINTO, T. P. | 2 | % |
| 24° | PIRES, M. F. C. | 2 | % |
| 24° | PLACCO, V. M. N.; SOUZA, V. L. T. | 2 | % |
| 24° | PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; CUNHA, M. H.; SEGURADO, M. I. | 2 | % |
| 24° | PONTE, J. P.; SERRAZINA, L. | 2 | % |
| 24° | POWEL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. | 2 | % |
| 24° | PRADO, M. E. B.; ALMEIDA, M. E. B. P. | 2 | % |
| 24° | PRESMEG, N. | 2 | % |
| 24° | PRETI, O. | 2 | % |
| 24° | REIS, F. S. | 2 | % |
| 24° | RHEINGOLD, H. | 2 | % |
| 24° | RIBEIRO, L.R.C.; ESCRIVÃO FILHO, E.; MIZUKAMI, M.G.N. | 2 | % |
| 24° | RIBEIRO, M. J. B.; PONTE, J. P. | 2 | % |
| 24° | ROCHA, L. P. | 2 | % |
| 24° | ROSA, M.V.F.P.C.; ARNOLDI, M.A.G.C. | 2 | % |
| 24° | SACRISTÁN, J. G. | 2 | % |
| 24° | SADOLINI, V. | 2 | % |
| 24° | SANT, J.M. | 2 | % |
| 24° | SANTAELLA, L. | 2 | % |

| | | | |
|-----|-------------------------------------|---|---|
| 24° | SANTOS, E. T. | 2 | % |
| 24° | SANTOS, E.M. | 2 | % |
| 24° | SCHEIBE, L. | 2 | % |
| 24° | SCHLÜNZEN JUNIOR, K. | 2 | % |
| 24° | SCHNETZLER, R. | 2 | % |
| 24° | SEVERINO, A.J. | 2 | % |
| 24° | SILVA, B. | 2 | % |
| 24° | SILVA, M. A. | 2 | % |
| 24° | SILVA, M. D. F. | 2 | % |
| 24° | SILVA, M.C.L. | 2 | % |
| 24° | SILVA, T. T. | 2 | % |
| 24° | SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. S. V. | 2 | % |
| 24° | SOMMER, L.H. | 2 | % |
| 24° | SOUZA JUNIOR, A. J. | 2 | % |
| 24° | SOUZA, A. C. C. | 2 | % |
| 24° | STAHL, M.M. | 2 | % |
| 24° | TAJRA, S.F. | 2 | % |
| 24° | TALL, D. | 2 | % |
| 24° | TEDESCO, J. C. | 2 | % |
| 24° | TEIXEIRA, D.A. | 2 | % |
| 24° | THIOLLENT, M. | 2 | % |
| 24° | TRIVIÑOS, A. N. S. | 2 | % |
| 24° | TURATO, E. R. | 2 | % |
| 24° | VERGNAUD, G. | 2 | % |
| 24° | VILLAREAL, M. E. | 2 | % |
| 24° | VILLIERS, M. | 2 | % |
| 24° | VIOL, J. F.; MISKULIN, R.G.S | 2 | % |
| 24° | ZABALZA, M. A. | 2 | % |
| 24° | ZANIN, A. C. | 2 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 24° | ZULATTO, R.B.A.; BORBA, M.C. | 2 | % |
| 25° | ABRANCHES, S.A. | 1 | % |
| 25° | AFONSO, P. J. M. | 1 | % |
| 25° | AGUERRONONDO, I. | 1 | % |
| 25° | AKKARI, A.; NOGUEIRA, N.A.S. | 1 | % |
| 25° | ALEGRE, L.M.P. | 1 | % |
| 25° | ALMEIDA, A.A.O. | 1 | % |
| 25° | ALMEIDA, C. L. B. S.; MACHADO, J. C. R.; GUERRA, R. | 1 | % |
| 25° | B. ALMEIDA, F.J. | 1 | % |
| 25° | ALMEIDA, I. M. M. Z. P. | 1 | % |
| 25° | ALMEIDA, M.; RUBIM, L. | 1 | % |
| 25° | ALMEIDA, M.E.B.; MORAN, J.M. | 1 | % |
| 25° | ALMEIDA, M.E.B.; PRADO, M.E.B.B. | 1 | % |
| 25° | ALMEIDA, M.I. | 1 | % |
| 25° | ALMEIDA, O.C.S. | 1 | % |
| 25° | ALMEIDA, R.D. | 1 | % |
| 25° | ALONSO, M.; ALEGRETTI, S. M. M. | 1 | % |
| 25° | ALTHAUS, M.T.M. | 1 | % |
| 25° | ALTHUSSER, L. | 1 | % |
| 25° | ALTOÉ, A. | 1 | % |
| 25° | ALVES, A.J. | 1 | % |
| 25° | ALVES, D.S. | 1 | % |
| 25° | ALVES, G.S.; SOARES, A.B. | 1 | % |
| 25° | ALVES, W. | 1 | % |
| 25° | AMANTE, L. | 1 | % |
| 25° | AMARAL, A.; NATAL, G.; VIANA, L. | 1 | % |
| 25° | AMARAL, S.F. | 1 | % |
| 25° | AMARILLA, P. | 1 | % |
| 25° | AMONACHVILI, C. | 1 | % |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 25° | ANDRADE, J. A. A. | 1 | % |
| 25° | ANDRADE, J.P.G. | 1 | % |
| 25° | ANDRADE, L.S. | 1 | % |
| 25° | ANDRADE, S. G. | 1 | % |
| 25° | ANJOS, A.M. | 1 | % |
| 25° | APPLE, M. | 1 | % |
| 25° | AQUINO, J.R.G. | 1 | % |
| 25° | ARAÚJO, C. C. | 1 | % |
| 25° | ARAUJO, I.A. | 1 | % |
| 25° | ARAUJO, I.B. | 1 | % |
| 25° | ARAUJO, J.; BAIRRAL, M.A.; GIMENEZ, J. | 1 | % |
| 25° | ARAÚJO, M.M.U. | 1 | % |
| 25° | ARCAVI, A.; SCHOENFELD, A. | 1 | % |
| 25° | ARETIO, L.G. | 1 | % |
| 25° | ARISTÓTELES | 1 | % |
| 25° | ARMSTRONG, V. | 1 | % |
| 25° | ARREDONDO, S.C.X. | 1 | % |
| 25° | ARRIADA, M.; RAMOS, E. | 1 | % |
| 25° | ARROYO, M. | 1 | % |
| 25° | ARRUDA, A.M.V.; BACON, S.M. | 1 | % |
| 25° | ASSIS, A.E.S.; CASTANHO, M.E. | 1 | % |
| 25° | ASSIS, A.S. | 1 | % |
| 25° | AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. | 1 | % |
| 25° | AZEVEDO, W. | 1 | % |
| 25° | BACKES, A.R.; BRUNO, O.M. | 1 | % |
| 25° | BAGÉ, I.B. | 1 | % |
| 25° | BAIER, T. | 1 | % |
| 25° | BALBÉ, M.M.G. | 1 | % |
| 25° | BALDIN, Y. Y.; VILLAGRA, G. A. L. | 1 | % |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 25° | BALDINI, L.A.F. | 1 | % |
| 25° | BALDOVINOTTI, N.J. | 1 | % |
| 25° | BAN, R. | 1 | % |
| 25° | BANDEIRA FILHO, C.P. | 1 | % |
| 25° | BARALDI, I.M. | 1 | % |
| 25° | BARBIER, R. | 1 | % |
| 25° | BARBOSA, A.C.A.; SERRANO, C.A. | 1 | % |
| 25° | BARBOSA, A.P.L. | 1 | % |
| 25° | BARBOSA, G.O.; NETO, H.B.N. | 1 | % |
| 25° | BARBOSA, J.C. | 1 | % |
| 25° | BARBOSA, R.B. | 1 | % |
| 25° | BARBOSA, S.M. | 1 | % |
| 25° | BARREIRO, I.M.F.; GEBRAN, R.A. | 1 | % |
| 25° | BARRETO FILHO, B.; SILVA, C. | 1 | % |
| 25° | BARRETO, E.S.S. | 1 | % |
| 25° | BARRETO, H. | 1 | % |
| 25° | BARROS, J.D.; D'AMBROSIO, U. | 1 | % |
| 25° | BARROS, L.A. | 1 | % |
| 25° | BAUMAN, Z. | 1 | % |
| 25° | BAUMANN, A.P.P. | 1 | % |
| 25° | BAZZO, W.A. | 1 | % |
| 25° | BEAUCHAMP, J.; SILVA, J.C. | 1 | % |
| 25° | BELFORT, E. | 1 | % |
| 25° | BELISÁRIO, A. | 1 | % |
| 25° | BELLEMAIN, T.; BELLEMAIN, P.M.B.; GITIRANA, V. | 1 | % |
| 25° | BELLO, S.E.L.; BASSOI, T.S. | 1 | % |
| 25° | BELMIRO, A. | 1 | % |
| 25° | BENAVENTE, A. | 1 | % |
| 25° | BENEDITO, A.V.; FERRER, V.E.; FERRERS, V. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | BENJAMIN, W. | 1 | % |
| 25° | BENNEMANN, M.; ALLEVATO, N.S.G. | 1 | % |
| 25° | BENNETT, S.; MATON, K.; KERVIN, L. | 1 | % |
| 25° | BÉRGAMO, G. A. | 1 | % |
| 25° | BERNARDINHO, H.S. | 1 | % |
| 25° | BERTOLUCI, E.A. | 1 | % |
| 25° | BERTONI, N. E. | 1 | % |
| 25° | BERTUCCI, M. C. S.; SOUSA, M. C. | 1 | % |
| 25° | BIELSHOWISCK, C. | 1 | % |
| 25° | BILAC, C.U. | 1 | % |
| 25° | BIONDI, R. L.; FELICIO, F. | 1 | % |
| 25° | BITENCOURT, L.P.; KRAHE, E.D. | 1 | % |
| 25° | BLANCO, M. M. G. | 1 | % |
| 25° | BLIKSTEIN, P.; ZUFFO, M.K. | 1 | % |
| 25° | BLOCK, A.M.B. | 1 | % |
| 25° | BOAVIDA, A. M. | 1 | % |
| 25° | BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. | 1 | % |
| 25° | BOF, A.M. | 1 | % |
| 25° | BOFF, L. | 1 | % |
| 25° | BONA, B. | 1 | % |
| 25° | BORBA, M. C.; CONFREY, J. | 1 | % |
| 25° | BORBA, M.C.; BOVO, A.A. | 1 | % |
| 25° | BORBA, M.C.; CHIARI, A.S.S. | 1 | % |
| 25° | BORBA, M.C.; SCUCUGLIA, R.R.S.; GADANIDIS, G. | 1 | % |
| 25° | BORBA, M.C.; SILVA, R.S.R.; GADANIDIS, G. | 1 | % |
| 25° | BORBA, M.C.; SKOVSMOSE, O. | 1 | % |
| 25° | BORBA, M.C.; ZULATTO, R.B.A. | 1 | % |
| 25° | BORDENAVE, J.D.; PEREIRA, A. | 1 | % |
| 25° | BORGES, A.S. | 1 | % |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 25° | BORGES, M.K. | 1 | % |
| 25° | BOSI, A.P. | 1 | % |
| 25° | BOULUS, P.; CAMARGO, I. | 1 | % |
| 25° | BOURDIEU, P.; PASSERON, J.C. | 1 | % |
| 25° | BOYER, K. | 1 | % |
| 25° | BOZARTH, J., | 1 | % |
| 25° | BRAGA, A. | 1 | % |
| 25° | BRANDÃO, L. O.; ISOTONI, S. | 1 | % |
| 25° | BRANDÃO, P.C. | 1 | % |
| 25° | BRETTON, P. | 1 | % |
| 25° | BROCADO, J. | 1 | % |
| 25° | BROCK, C.F.; CAPPO, M.; DROMI, D.; ROSIN, M.; SHENKERMANN, E. | 1 | % |
| 25° | BROUILLET, D. | 1 | % |
| 25° | BRUMATTI, R.N.M. | 1 | % |
| 25° | BRUNER, J. | 1 | % |
| 25° | BRUNHEIRA, L.; FONSECA, H. | 1 | % |
| 25° | BRUNI, A.L., FAMÁ, R. | 1 | % |
| 25° | BRUNO, A.M.Z. | 1 | % |
| 25° | BRUNO, A.R.; LEMGRUBER, M.S. | 1 | % |
| 25° | BRZEZINSKI, I. | 1 | % |
| 25° | BUENO, N. de L. | 1 | % |
| 25° | BUESCU, J. | 1 | % |
| 25° | BUSTAMANTE, S.B.V. | 1 | % |
| 25° | BUSTOS, F.J.C.; ORTIZ, G.M.; ARIAS, J.A.Z. | 1 | % |
| 25° | CABRAL, V.R. de S. | 1 | % |
| 25° | CALANI, M.C. | 1 | % |
| 25° | CALDAS, A.R. | 1 | % |
| 25° | CALVINO, Í. | 1 | % |
| 25° | CAMARGO, A.P.; LEITE, A. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | CAMARGO, C.A.C. | 1 | % |
| 25° | CAMPELO, N.C.S. | 1 | % |
| 25° | CAMPOS, F. | 1 | % |
| 25° | CAMPOS, F.C.A.; SANTORO, F.M.; BORGES, M.R.S.; SANTOS, N. | 1 | % |
| 25° | CAMPOS, T. M. M. | 1 | % |
| 25° | CANAVARRO, A. N. | 1 | % |
| 25° | CANONNE, G. | 1 | % |
| 25° | CAPORALE, S. M. M. | 1 | % |
| 25° | CARDIM, V. R. C. | 1 | % |
| 25° | CARDIM, V. R. C.; GRANDO, R. C. | 1 | % |
| 25° | CARDOSO, D. A. | 1 | % |
| 25° | CARDOSO, J.G. | 1 | % |
| 25° | CARMO, H. | 1 | % |
| 25° | CARNEIRO, C.P.P. | 1 | % |
| 25° | CARON, C.C. | 1 | % |
| 25° | CARVALHO, A. M. P.; VIANNA, D. M. | 1 | % |
| 25° | CARVALHO, N.T.B.; PEREIRA, R.; GONÇALVES, M.B. | 1 | % |
| 25° | CARVALHO, O. | 1 | % |
| 25° | CARVALHO, S.P. | 1 | % |
| 25° | CASHMAN, J., LINEHAN, P., ROSSER, M | 1 | % |
| 25° | CASSOL, A. | 1 | % |
| 25° | CASTORINA, J.A. | 1 | % |
| 25° | CASTRO, A.L. | 1 | % |
| 25° | CASTRO, F. | 1 | % |
| 25° | CASTRO, J.F. | 1 | % |
| 25° | CASTRO, M. A. C. D. | 1 | % |
| 25° | CASTRO, M. R.; FRANT, J. B. | 1 | % |
| 25° | CATAPANI, E.C. | 1 | % |
| 25° | CAVALCA, A. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | CELESTINO, M.R. | 1 | % |
| 25° | CERNY, R.Z.; LAPA, A.B. | 1 | % |
| 25° | CERTEAU, M. | 1 | % |
| 25° | CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. | 1 | % |
| 25° | CEZARI, V. G. DE F. | 1 | % |
| 25° | CHAACHOUA, H.; BITTAR, M. | 1 | % |
| 25° | CHAPMAN, O. | 1 | % |
| 25° | CHAVES, E.O.C. | 1 | % |
| 25° | CHAZAN, D. | 1 | % |
| 25° | CHEVALLARD, Y. | 1 | % |
| 25° | CHINELLATO, T.G. | 1 | % |
| 25° | CHIZZOTTI, A. | 1 | % |
| 25° | CHOTTO, M. C. | 1 | % |
| 25° | CHRISTOUPoulos, T. | 1 | % |
| 25° | CIFUENTES, J.C. | 1 | % |
| 25° | CLÁUDIO, D. M.; CUNHA, M. L. | 1 | % |
| 25° | CLEMENTS, D.H.; SARAMA, J.; YELLAND, N.J., GLASS, B. | 1 | % |
| 25° | COELHO NETO, J.C.; IMAMURA, M.M. | 1 | % |
| 25° | COELHO, M.L. | 1 | % |
| 25° | COIMBRA, J.L. | 1 | % |
| 25° | COLL, C. | 1 | % |
| 25° | COLL, C.; ONRUBIA, J. | 1 | % |
| 25° | COMARELLA, R.L. | 1 | % |
| 25° | CONNELY, F.M.; CLANDININ, D.J. | 1 | % |
| 25° | CONTARDO, C. | 1 | % |
| 25° | CORD, B. | 1 | % |
| 25° | CORRAGIO, J. L. | 1 | % |
| 25° | CORRÊA, A.M.C.J. | 1 | % |
| 25° | CORRÊA, J. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---------------------------------------|---|---|
| 25° | CORREIA, A.-P.; DAVIS, N. | 1 | % |
| 25° | CORREIA, L.H.A. | 1 | % |
| 25° | CORSI, A. M. | 1 | % |
| 25° | CORTELAZZO, I.B.C. | 1 | % |
| 25° | CORTELLA, M.S.; LA TAILLE, Y. | 1 | % |
| 25° | COSMO, C.C. | 1 | % |
| 25° | COSTA, F. A. | 1 | % |
| 25° | COSTA, F.; VISEU, S. | 1 | % |
| 25° | COSTA, M.L.C.; LINS, A.F. | 1 | % |
| 25° | COSTA, S.; GROU, A. | 1 | % |
| 25° | COWPER, W. | 1 | % |
| 25° | COX, A. M. | 1 | % |
| 25° | COX, K. K. | 1 | % |
| 25° | COZZOLINO, A.M. | 1 | % |
| 25° | CRESPO, A.A. | 1 | % |
| 25° | CRESWELL, J.W. | 1 | % |
| 25° | CUNHA FILHO, P.C. | 1 | % |
| 25° | CUNHA, H.; OLIVEIRA, H.; PONTE, J. P. | 1 | % |
| 25° | CURI, E. | 1 | % |
| 25° | DAL-FORNO, J.P. | 1 | % |
| 25° | DAMASCENO, M. de J. A. | 1 | % |
| 25° | D'AMORE, B. | 1 | % |
| 25° | DELEUZE, G.; GUATTARI, F. | 1 | % |
| 25° | DETONI, A. R. | 1 | % |
| 25° | DI PINTO, M. A. | 1 | % |
| 25° | DIAS, A.M.I. | 1 | % |
| 25° | DIAS, P. | 1 | % |
| 25° | DIAS, R.A.; LEITE, L.S. | 1 | % |
| 25° | DIAS, S. | 1 | % |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 25° | DIXON, J.K. | 1 | % |
| 25° | DOERR, H.M. | 1 | % |
| 25° | DOMINGUES, I. | 1 | % |
| 25° | DOMINGUES, N.S.; HEITMANN, F.P.; CHINELLATO, T.G. | 1 | % |
| 25° | DORNELLES, R.J. | 1 | % |
| 25° | DOUADY, R. | 1 | % |
| 25° | DOURADO, L.S. | 1 | % |
| 25° | DOWBOR, L. | 1 | % |
| 25° | DREYFUS, T. | 1 | % |
| 25° | DRIJVERS, P. | 1 | % |
| 25° | DUARTE, N. | 1 | % |
| 25° | DUARTE, R. | 1 | % |
| 25° | DUARTE, S. | 1 | % |
| 25° | DUARTE, T. | 1 | % |
| 25° | DUBINSKY, E.; TALL, D. | 1 | % |
| 25° | DULLIUS, M.M.; HAETINGER, C.; QUARTIERI, M.T. | 1 | % |
| 25° | DUTRA, D.S.A. | 1 | % |
| 25° | DUVAL, R. | 1 | % |
| 25° | EBERSON, R.R. | 1 | % |
| 25° | ELIAS, N. | 1 | % |
| 25° | ENGELS, F. | 1 | % |
| 25° | ENTLER, R. | 1 | % |
| 25° | ERSTAD, O. | 1 | % |
| 25° | ESPINOSA, A.J. | 1 | % |
| 25° | ESQUINCALHA, A.C.; ABAR, C.A.A. | 1 | % |
| 25° | ESTEVAM, E.J.G. | 1 | % |
| 25° | ESTEVEZ, F.R. | 1 | % |
| 25° | FAINGUELERNT, E.K. | 1 | % |
| 25° | FANTINEL, P.C. | 1 | % |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 25° | FARIA, E.C. | 1 | % |
| 25° | FARIA, W. | 1 | % |
| 25° | FENNEMA, E.; FRANKE, M. L. | 1 | % |
| 25° | FERNANDES, A.J.; MELLO, M.H.; MELLO, J.C. | 1 | % |
| 25° | FERNANDES, H. | 1 | % |
| 25° | FERNANDES, S. | 1 | % |
| 25° | FERRÃO, C. | 1 | % |
| 25° | FERRARA, F.; PRATT, D.; ROBUTTI, O. | 1 | % |
| 25° | FERREIRA, A.C.; MIORIM, M.A. | 1 | % |
| 25° | FERREIRA, V.L. | 1 | % |
| 25° | FERREIRA, Z.M. | 1 | % |
| 25° | FEY, J. T. | 1 | % |
| 25° | FIALHO, E.D.S.C. | 1 | % |
| 25° | FIGUEIREDO, A.D. | 1 | % |
| 25° | FILATRO, A. | 1 | % |
| 25° | FILLOS, L.M. | 1 | % |
| 25° | FILOCRE, C.A. | 1 | % |
| 25° | FINE, M.; WEIS, L.; WESEEN, S.; WONG, L. | 1 | % |
| 25° | FIORENTINI, D.; GRANDO, R.C.; MISKULIN, R.G.S. | 1 | % |
| 25° | FIORENTINI, L.M.R. | 1 | % |
| 25° | FIRMO, R.M. | 1 | % |
| 25° | FISCHBEIN, E. | 1 | % |
| 25° | FLORES, J.B. | 1 | % |
| 25° | FONSECA, M. | 1 | % |
| 25° | FOREQUE, F.; FALCÃO, M.; TAKAHASHI, F. | 1 | % |
| 25° | FORMIGA, M. | 1 | % |
| 25° | FORTES, L.O. | 1 | % |
| 25° | FOUCAULT, M. | 1 | % |
| 25° | FRAGALE FILHO, R. | 1 | % |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 25° | FRANCHI, R. H. O. | 1 | % |
| 25° | FRANCO, C.; SZTAJN, P. | 1 | % |
| 25° | FRANCO, M.A.; CORDEIRO, L.M.; CASTILHO, R.A. | 1 | % |
| 25° | FRANCO, S.R.K.; COSTA, L.A.C.; FAVERO, R.V.M.; GELATTI, L.S.; LOCATELLI, E.L. | 1 | % |
| 25° | FRANKENTEIN, M. | 1 | % |
| 25° | FRANT, J.B; CASTRO, M.R.; ARAÚJO, J.C. | 1 | % |
| 25° | FREITAS, A.J.M. | 1 | % |
| 25° | FREITAS, H. C. L. de | 1 | % |
| 25° | FREITAS, H.; TESTA, M.G. | 1 | % |
| 25° | FREITAS, M. | 1 | % |
| 25° | FREITAS, M.T.A. | 1 | % |
| 25° | FUGIMOTO, S.M.A.; ALTAÉ, A. | 1 | % |
| 25° | FUJINO, A.; VASCONCELOS, M.O. | 1 | % |
| 25° | FURKOTTER, M.; MORELATTI, M. . M.; FAUSTINO, M. P. | 1 | % |
| 25° | GABLER, I. | 1 | % |
| 25° | GADINI, S.L. | 1 | % |
| 25° | GAGNÉ, R.M. | 1 | % |
| 25° | GALINDO, C. J.; INFORSATO, E. do C. | 1 | % |
| 25° | GALLEGO, D.; GATICA, N. | 1 | % |
| 25° | GAMA, R. P.; FIORENTINI, D. | 1 | % |
| 25° | GAMA, R. P.; SOUSA, M. do C. de | 1 | % |
| 25° | GARCÊS, A. A. P.; GARCÊS, B. P. | 1 | % |
| 25° | GARCEZ, R.O. | 1 | % |
| 25° | GARCIA, L.A.M. | 1 | % |
| 25° | GARCÍA, M. | 1 | % |
| 25° | GARCÍA, M.; SÁNCHEZ, V. | 1 | % |
| 25° | GARDINER, J.; HUDSON, B. | 1 | % |
| 25° | GARRET, A. | 1 | % |
| 25° | GARRIDO, S.P. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | GARRISON, D.R. | 1 | % |
| 25° | GASPARINI, S.M.; BARRETO, S.; ASSUNÇÃO, A. | 1 | % |
| 25° | GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. de S.; ANDRÉ, M. E. D. de | 1 | % |
| 25° | A. GATTI, B.A.; NUNES, M.M.R. | 1 | % |
| 25° | GEORGEN, P. L. | 1 | % |
| 25° | GIBSON, C.C. | 1 | % |
| 25° | GIDDENS, A. | 1 | % |
| 25° | GIMENES, J.; PENTEADO, M. G. | 1 | % |
| 25° | GIOLO, J.A. | 1 | % |
| 25° | GIRON, G.R. | 1 | % |
| 25° | GLASER, B.G.; STRAUSS, A.L. | 1 | % |
| 25° | GLOCK, H. | 1 | % |
| 25° | GOMES, A.M.; ANDRADE, E.F. | 1 | % |
| 25° | GOMES, A.S. | 1 | % |
| 25° | GOMES, C.A.C | 1 | % |
| 25° | GOMES, C.A.C. | 1 | % |
| 25° | GOMES, M.J. | 1 | % |
| 25° | GONÇALVES, A.G.N. | 1 | % |
| 25° | GONÇALVES, D.C. | 1 | % |
| 25° | GONÇALVES, K. L. N. | 1 | % |
| 25° | GONÇALVES, T. O.; GONÇALVES, T. V. O. | 1 | % |
| 25° | GONÇALVES, T.A. | 1 | % |
| 25° | GONÇALVES, T.V.O. | 1 | % |
| 25° | GONÇALVES, T.V.O.; FIORENTINI, D. | 1 | % |
| 25° | GONZALEZ, M. | 1 | % |
| 25° | GOUVEA, F. R. | 1 | % |
| 25° | GOUVEA, F.L. | 1 | % |
| 25° | GRANDE, A.L. | 1 | % |
| 25° | GRANDO, R. C. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | GRASIRE, P.R. | 1 | % |
| 25° | GRAVINA, M.A.; MEIER, M. | 1 | % |
| 25° | GRAYLING, A. C. | 1 | % |
| 25° | GREGIO, B.M.A.; BITTAR, M. | 1 | % |
| 25° | GRÜTZMANN, T.P. | 1 | % |
| 25° | GUARESCHI, N. M. de F., et. al. | 1 | % |
| 25° | GUEDES, S.T.R.; SCHELBAUER, A.R. | 1 | % |
| 25° | GUIMARÃES, A. M.; DIAS, R. | 1 | % |
| 25° | GUIMARÃES, J.C.A.; SALES, R. | 1 | % |
| 25° | GUIMARÃES, L. C.; BARBASTEFANO, R.G.; MATTOS, F.R.P.; SILVA, U.D.; DEVOLDER, R.G. | 1 | % |
| 25° | GUIMARÃES, L. C.; MATTOS, F.R.P.; MORAES, T.G. | 1 | % |
| 25° | GUIMARÃES, M.S. | 1 | % |
| 25° | GUIMARÃES, O.L.C. | 1 | % |
| 25° | GUIZELINI, A.; ARRUDA, S.M.; CARVALHO, A.M.F.T.; LABARÚ, C.E. | 1 | % |
| 25° | GUIZZO, E. M. | 1 | % |
| 25° | GUNAWARDENA, C.N.; HERMANS, M.B.; SANCHEZ, D.; RICHMOND, C.; BOHLEY, M.; TUTTLE, R. | 1 | % |
| 25° | GUNTHER, H. | 1 | % |
| 25° | GURGEL, C.M.A. | 1 | % |
| 25° | GUTIÉREZ, A.; BOERO, P. | 1 | % |
| 25° | GUTIERREZ, S.S. | 1 | % |
| 25° | GUZZI, A.A. | 1 | % |
| 25° | HALFED, M. | 1 | % |
| 25° | HALMANN, A.L. | 1 | % |
| 25° | HANNA, E. | 1 | % |
| 25° | HARASIM, L. | 1 | % |
| 25° | HARASIM, L.; CALVERT, T.; GROENEBOER, C. | 1 | % |
| 25° | HARASIM, L.; TELES, L.; TUROFF, M.; HILTZ, S.R. | 1 | % |
| 25° | HARASIN, L.M. | 1 | % |
| 25° | HARDAGH, C.C. | 1 | % |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| | | | % |
| 25° | HARTNELL-YOUNG, E. | 1 | % |
| 25° | HARUNA, L.H. | 1 | % |
| 25° | HATCH, C. | 1 | % |
| 25° | HEALY, L.; SUTHERLAND, R. | 1 | % |
| 25° | HEIDE, A.; STILBORNE, L; | 1 | % |
| 25° | HELENE, O.; MINTO, C. | 1 | % |
| 25° | HENLE, M. G. | 1 | % |
| 25° | HEPP, P.; HINOSTROZA, E.; LAVAL, E.; REBEIN, L. | 1 | % |
| 25° | HERMINI, H.A.; BOVO, A.A.; GRACIAS, T.S. | 1 | % |
| 25° | HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. A. | 1 | % |
| 25° | HERRIED, C.F. | 1 | % |
| 25° | HERVÁS, C.; TOLEDO, P.; GONZÁLEZ, M.C. | 1 | % |
| 25° | HESSEL, A.; PESCE, L.; ALLEGRETTI, S. | 1 | % |
| 25° | HEYDENREICH, D. | 1 | % |
| 25° | HILTZ, S. R.; GOLDMAN, R. | 1 | % |
| 25° | HINE, C. | 1 | % |
| 25° | HODKINSON, P.; HODKINSON, H. | 1 | % |
| 25° | HOFFMANN, J. | 1 | % |
| 25° | HOLLEBRANDS, K.; LABORDE, C.; STRÄBER, R. | 1 | % |
| 25° | HORGAN, J. | 1 | % |
| 25° | HORIKAWA, A.Y. | 1 | % |
| 25° | HOYLES, C. | 1 | % |
| 25° | HUBERMAN, M. | 1 | % |
| 25° | HUTCHINGS, P.; HUBER, M.T. | 1 | % |
| 25° | IBAÑEZ RUIZ, A.; RAMOS, M.N.; HINGEL, M. | 1 | % |
| 25° | INACIO, A.; LORENA, L. | 1 | % |
| 25° | ISAIA, S. M. de A. | 1 | % |
| 25° | ISOTANI, S.; MIZOGUCHI, R.; BITTENCOURT, I.; COSTA, E. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | ITACARAMBI, R.R. | 1 | % |
| 25° | JACKIW, N. | 1 | % |
| 25° | JACKIW, N. | 1 | % |
| 25° | JACOBINI, O.R. | 1 | % |
| 25° | JAHN, A.P.; MAGINA, S.; HEALY, L. | 1 | % |
| 25° | JAPIASSU, H.; MARCONDES, D. | 1 | % |
| 25° | JARDIM, J.M.; SILVA, S.C.A.; NHARRELUGA, R.S. | 1 | % |
| 25° | JIMÉNEZ ESPINOSA, A. | 1 | % |
| 25° | JOLY, M. C. R. A. | 1 | % |
| 25° | JONES, K. | 1 | % |
| 25° | JORDÃO, G.D. | 1 | % |
| 25° | JOSEPHSON, J.; JOSEPHSON, S. | 1 | % |
| 25° | JURHIEWICZ, S. | 1 | % |
| 25° | KAKU, M.H. | 1 | % |
| 25° | KAPUT, J. | 1 | % |
| 25° | KARRER, M. | 1 | % |
| 25° | KAWAMURA, L. K. | 1 | % |
| 25° | KELLEY, T.; LITMAN, J. | 1 | % |
| 25° | KIMBLE, C. | 1 | % |
| 25° | KIMIECK, J. L. | 1 | % |
| 25° | KINDEL, D.S. | 1 | % |
| 25° | KIPNIS, B. | 1 | % |
| 25° | KISTEMANN, M.A. | 1 | % |
| 25° | KLINE, M. | 1 | % |
| 25° | KOCH, I. G. V. | 1 | % |
| 25° | KOCHHANN, M. E. R.; PIROLA, N. A. | 1 | % |
| 25° | KOGA, M.T. | 1 | % |
| 25° | KOMESU, F.C. | 1 | % |
| 25° | KONDER, L. | 1 | % |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 25° | KORTENKAMP, U.; GEBERT, J.R. | 1 | % |
| 25° | KOSIK, KAREL | 1 | % |
| 25° | KRAWCZIK, N. P. | 1 | % |
| 25° | KUENZER, A.Z. | 1 | % |
| 25° | KUIN, S. | 1 | % |
| 25° | LAGRANGE, J-B | 1 | % |
| 25° | LAPA, A.B.; TEIXEIRA, G.G.S. | 1 | % |
| 25° | LARGO, V. | 1 | % |
| 25° | LARRÍN, V.; HERNANDEZ, F. | 1 | % |
| 25° | LAUDARES, J.B. | 1 | % |
| 25° | LEFFA, V. J. | 1 | % |
| 25° | LEINER, B. M., et al. | 1 | % |
| 25° | LEITE, C. | 1 | % |
| 25° | LEITE, C. D. P. | 1 | % |
| 25° | LEITE, C.L.K. | 1 | % |
| 25° | LEIVAS, M. | 1 | % |
| 25° | LEME, H.A.S. | 1 | % |
| 25° | LEMOS, A.; LÉVY, P. | 1 | % |
| 25° | LÊNIN, V.I. | 1 | % |
| 25° | LENZI, G.S. | 1 | % |
| 25° | LERMAN, S.; ZEVENBERGEN, R. | 1 | % |
| 25° | LIMA, E. F. | 1 | % |
| 25° | LIMA, F.J.; LIMA, I.B.; SANTOS, G.C.S. | 1 | % |
| 25° | LIMA, L. F. | 1 | % |
| 25° | LIMA, M.F.M. | 1 | % |
| 25° | LIMA, R. N. | 1 | % |
| 25° | LIMA, S. M.; REALI, A.M.M.R. | 1 | % |
| 25° | LINS, A. F. | 1 | % |
| 25° | LINS, R. C. | 1 | % |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 25° | LOBO, F. S. | 1 | % |
| 25° | LOPES, C. E. | 1 | % |
| 25° | LÓPEZ, A.G.; MARTÍNEZ, A.; MIÑANO, R. | 1 | % |
| 25° | LOYOLLA, W. | 1 | % |
| 25° | LÜDKE, M. | 1 | % |
| 25° | MACHADO, A.C.B. | 1 | % |
| 25° | MACHADO, F.S. | 1 | % |
| 25° | MACHADO, J. C. R. | 1 | % |
| 25° | MACHADO, J. N. | 1 | % |
| 25° | MACHADO, S.F. | 1 | % |
| 25° | MADISON, B. L. | 1 | % |
| 25° | MAGALHÃES, A.R. | 1 | % |
| 25° | MAGALHÃES, J.M. | 1 | % |
| 25° | MAGDALENA, B. C.; COSTA, I. E. T. | 1 | % |
| 25° | MAGGI, L. | 1 | % |
| 25° | MAGGIO, M. | 1 | % |
| 25° | MAGINA, S., et. al. | 1 | % |
| 25° | MAIA, M.C.; MEIRELLES, F.S.; PELA, S.K. | 1 | % |
| 25° | MAINARDES, J. | 1 | % |
| 25° | MALDONADO, S. Dall'Oca; ANDRADE, S. V. R. de | 1 | % |
| 25° | MANDELBROT, B. | 1 | % |
| 25° | MANRIQUE, A.L. | 1 | % |
| 25° | MANZINI, E.J. | 1 | % |
| 25° | MARANHÃO, A. L. S. | 1 | % |
| 25° | MARASINI, S.M. | 1 | % |
| 25° | MARCATTO, F.S.F. | 1 | % |
| 25° | MARCO, F. F. de | 1 | % |
| 25° | MARCOLLA, V. | 1 | % |
| 25° | MARIANO, A. L. S. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | MARIN, A. J. | 1 | % |
| 25° | MARIN, D. | 1 | % |
| 25° | MARQUES, R.A. | 1 | % |
| 25° | MARTELLI, I. | 1 | % |
| 25° | MARTINELLI, M. L. | 1 | % |
| 25° | MARTINEZ, M. | 1 | % |
| 25° | MARTINS, C. A.; GIRAFFA, L. M. M. | 1 | % |
| 25° | MARTINS, C.B.; BRANDALISE, M.A.T. | 1 | % |
| 25° | MARTINS, G.S.T. | 1 | % |
| 25° | MARTINS, J.; BICUDO, M. A. V. | 1 | % |
| 25° | MARTINS, L.C. | 1 | % |
| 25° | MARTINS, M. A. V. | 1 | % |
| 25° | MARTINS, O. B. | 1 | % |
| 25° | MARTINS, R.L.; SILVA NETO, J.F. | 1 | % |
| 25° | MARTINS, S.T.F. | 1 | % |
| 25° | MARX, C. | 1 | % |
| 25° | MATHEOS, K. | 1 | % |
| 25° | MATOS, K.S.L.; VIEIRA, S.L. | 1 | % |
| 25° | MATTA, A. E.R. | 1 | % |
| 25° | MAUÉS, O. | 1 | % |
| 25° | MAZZARDO, M. D. | 1 | % |
| 25° | MAZZI, L.C.; SIQUEIRA, M.N.; BORBA, M.C | 1 | % |
| 25° | MAZZILLI, S.; PAULA, M.M. | 1 | % |
| 25° | MCAULEY, A.; STEWART, B.; SIEMENS, G.; CORMIER, D. | 1 | % |
| 25° | McDERMOTT, R. | 1 | % |
| 25° | MCLUHAN, M. | 1 | % |
| 25° | MEDAUAR, O. | 1 | % |
| 25° | MEDEIROS, M. B. | 1 | % |
| 25° | MEHLECKE, Q.T.C.; TAROUCO, L.M.R. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | MEIRA, L. | 1 | % |
| 25° | MEIRELLES, C. | 1 | % |
| 25° | MEIREU, P. | 1 | % |
| 25° | MELLO, M.; SANTOS, S.; FIGUEIREDO, V. | 1 | % |
| 25° | MELO, G. F. | 1 | % |
| 25° | MELO, J.M.R. | 1 | % |
| 25° | MELO, T.B.; CHRISPINO, A. | 1 | % |
| 25° | MENDES, E. | 1 | % |
| 25° | MENDES, M.; PRADO, M.E.B.B.; SILVA, M.G.M. | 1 | % |
| 25° | MENDES, R. M.; GRANDO, R. C. | 1 | % |
| 25° | MENDES, R.A.V. | 1 | % |
| 25° | MENDO, A.G. | 1 | % |
| 25° | MENDONÇA, A.W.P.C. | 1 | % |
| 25° | MENEZES, G.C. | 1 | % |
| 25° | MENEZES, G.G. | 1 | % |
| 25° | MENEZES, M.C. | 1 | % |
| 25° | MENK, L.F.F. | 1 | % |
| 25° | MESSINA, G. | 1 | % |
| 25° | MICARRELO, H.A.L. da S.; SCOTTON, M.T. | 1 | % |
| 25° | MIGUEL, A. | 1 | % |
| 25° | MIGUEL, A.; GARNICA, A.V.M.; IGLIORI, S.B.C.; D'AMBROSIO, U. | 1 | % |
| 25° | MILLS, G. | 1 | % |
| 25° | MINAYO, M.C.S. | 1 | % |
| 25° | MINGA, V.A. | 1 | % |
| 25° | MINTO, C.A.; MURANAKA, M.A.S. | 1 | % |
| 25° | MIRANDA, D.F.; LAUDARES, J.B. | 1 | % |
| 25° | MISKULIN, R. G.S.; PEREZ, P.; SILVA, M. R. C.; MONTREZOR, C.; SANTOS, C.; TOON; FIBONI FILHO, E.; SANTANA, P. H | 1 | % |
| 25° | MISKULIN, R.G.S., PIVA Jr., D. | 1 | % |
| 25° | MISKULIN, R.G.S.; ESCHER, M.A.; SILVA, C.R.M. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| | | | % |
| 25° | MISKULIN, R.G.S.; LORENZATO, S. | 1 | % |
| 25° | MISKULIN, R.G.S.; NACARATO, A.M.; PASSOS, C.L.; LOPES, C.S.; FIORENTIN, D. | 1 | % |
| 25° | MIYAGI, E.P. | 1 | % |
| 25° | MOCROSKY, L. | 1 | % |
| 25° | MOCROSKY, L.F.; KALINKE, M.A.; ESTEPHAN, V.M. | 1 | % |
| 25° | MOCROSKY, L.F.; MONDINI, F.; COELHO, F.S.; BAUMANN, A.P.P. | 1 | % |
| 25° | MOMETTI, A.L. | 1 | % |
| 25° | MONTARDO, S.; PASSERINO, L. | 1 | % |
| 25° | MONTEIRO, A.; GONÇALVES, E.C.S.; SANTOS, J.A. | 1 | % |
| 25° | MONTEIRO, S.D. | 1 | % |
| 25° | MORAES, G.T. | 1 | % |
| 25° | MORAES, M. S. S.; PIROLA, N. A. | 1 | % |
| 25° | MORAES, M.; TORRES, P.L. | 1 | % |
| 25° | MORAES, M.A.A.; MANZINI, E.J. | 1 | % |
| 25° | MORAIS, J. | 1 | % |
| 25° | MOREIRA, D.A. | 1 | % |
| 25° | MOREIRA, M.G. | 1 | % |
| 25° | MORENO, E.R. | 1 | % |
| 25° | MORÉS, A. | 1 | % |
| 25° | MORETTI, V. D. | 1 | % |
| 25° | MORI, I.; ONAGA, D.S. | 1 | % |
| 25° | MOTTART, A.; VANHOOREN, S.; RUTTEN, K.; SOETAERT, R. | 1 | % |
| 25° | MOURA, A. R. L. | 1 | % |
| 25° | MOURA, A.; CARVALHO, A.A.A. | 1 | % |
| 25° | MOURA, G.L. | 1 | % |
| 25° | MOURA, H. T. | 1 | % |
| 25° | MOURA, M. A. | 1 | % |
| 25° | MOURA, M. O. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | MUNHOZ, M. A. | 1 | % |
| 25° | MUNIZ, A.S.; PAIS, L.C. | 1 | % |
| 25° | MURELATTI, M.R.M. | 1 | % |
| 25° | MURPHY, C.; LICK, D. | 1 | % |
| 25° | MUSTAFÁ, S. P. | 1 | % |
| 25° | NACARATO, A. M.; GRANDO, R. C. | 1 | % |
| 25° | NACARATO, A. M.; GRANDO, R. C.; TORICELLI, L. | 1 | % |
| 25° | NACARATO, A.M.; MENGALI, B.L.S.; PASSOS, C.L.B. | 1 | % |
| 25° | NAPOLITANO, M. | 1 | % |
| 25° | NASCIMENTO, A.C. | 1 | % |
| 25° | NASCIMENTO, J.K.F. | 1 | % |
| 25° | NASCIMENTO, R.B. | 1 | % |
| 25° | NEDER, M.L. | 1 | % |
| 25° | NEILSEN, D. | 1 | % |
| 25° | NEMIROVSKY, R.; NOBLE, T. | 1 | % |
| 25° | NERVI, J.R. | 1 | % |
| 25° | NETO, E.S.; FRANCO, E.S. | 1 | % |
| 25° | NEUWIRTH, E. | 1 | % |
| 25° | NEVADO, R.A. | 1 | % |
| 25° | NEVES, M. R. | 1 | % |
| 25° | NICO, L.S.; BOCCHI, S.C.; RUIZ, T.; MOREIRA, T.S. | 1 | % |
| 25° | NIELSEN, L.; PATRONIS, T.; SKOVSMOSE, O. | 1 | % |
| 25° | NINA, C. T. D. | 1 | % |
| 25° | NININ, M.O.G. | 1 | % |
| 25° | NITZKE, J.; GELLER, M.; CARNEIRO, M. | 1 | % |
| 25° | NÓBRIGA, J.C.; ARAUJO, L.C. | 1 | % |
| 25° | NOGUEIRA, K.F.P. | 1 | % |
| 25° | NOSELLA, P. | 1 | % |
| 25° | NOVA, C.; ALVES, L. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | NOVAK, J.D.; GOWIN, D.B. | 1 | % |
| 25° | NOVELLO, T.P.; LAURINO, D.P. | 1 | % |
| 25° | NUNES, L.C.; VILARINHO, L.R.G. | 1 | % |
| 25° | O'BRIEN, J.A. | 1 | % |
| 25° | OKADA, A. | 1 | % |
| 25° | OLIVE, J. | 1 | % |
| 25° | OLIVEIRA, A. | 1 | % |
| 25° | OLIVEIRA, A.M.; MUNHOZ, A.M.; CARNEIRO, M.L.F. | 1 | % |
| 25° | OLIVEIRA, A.S.; BUENO, B.O. | 1 | % |
| 25° | OLIVEIRA, C. | 1 | % |
| 25° | OLIVEIRA, E. G. | 1 | % |
| 25° | OLIVEIRA, H.; PONTE, J. P.; SANTOS, L.; BRUNHERA, L. | 1 | % |
| 25° | OLIVEIRA, H.; PONTE, J.P. | 1 | % |
| 25° | OLIVEIRA, H.; PONTE, J.P.; VARANDAS, J.M. | 1 | % |
| 25° | OLIVEIRA, H.M.P. | 1 | % |
| 25° | OLIVEIRA, L. | 1 | % |
| 25° | OLIVEIRA, N. C. M. | 1 | % |
| 25° | OLIVEIRA, R.G. | 1 | % |
| 25° | OLIVEIRA, R.M.C. | 1 | % |
| 25° | OLIVIERA, D.A.J. | 1 | % |
| 25° | ORTALE, F.L. | 1 | % |
| 25° | OTSUKA, J.L.; ROCHA, H.V.A. | 1 | % |
| 25° | OUVRIER-BUFFET, C. | 1 | % |
| 25° | PACHANE, G.G. | 1 | % |
| 25° | PADILHA, P. R. | 1 | % |
| 25° | PAIVA, A.M.S.; SÁ, I.P. | 1 | % |
| 25° | PALANGE, I. | 1 | % |
| 25° | PALMA FILHO, J. C.; ALVES, M. L. | 1 | % |
| 25° | PARO, V.H. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | PASS, L.C. | 1 | % |
| 25° | PASSARELLI, B. | 1 | % |
| 25° | PASSOS, A. Q. | 1 | % |
| 25° | PASSOS, C.C.M. | 1 | % |
| 25° | PASSOS, C.M. | 1 | % |
| 25° | PASSOS, F.G. | 1 | % |
| 25° | PASSOS, L.F. | 1 | % |
| 25° | PASSOS, M. S. C. | 1 | % |
| 25° | PASSOS, M.M.; NARDI, R.; ARRUDA, S.M. | 1 | % |
| 25° | PAULO, R.M. | 1 | % |
| 25° | PAVAN, A. | 1 | % |
| 25° | PAVANELLO, R. M. | 1 | % |
| 25° | PAZUCH, V. | 1 | % |
| 25° | PEÑA, A.O. | 1 | % |
| 25° | PENTEADO SILVA, M. F.; SOUZA, T. A. | 1 | % |
| 25° | PENTEADO, M.G.; AMARAL, R.B. | 1 | % |
| 25° | PEREIRA, E.M.A. | 1 | % |
| 25° | PEREIRA, V.C; SILVA, C.B.M.; MACIEL, C. | 1 | % |
| 25° | PEREZ, G.; COSTA, G. L. M.; VIEL, S. R. | 1 | % |
| 25° | PERI, G.S. | 1 | % |
| 25° | PERONI, V. M. V. | 1 | % |
| 25° | PEROSA, G. T. L.; SANTOS, M. | 1 | % |
| 25° | PESCUMA, D. | 1 | % |
| 25° | PESSOA, M.P. | 1 | % |
| 25° | PETITO, S. | 1 | % |
| 25° | PETLA, R.J.; ROLKOUSKI, E. | 1 | % |
| 25° | PHILLIPS, B.S. | 1 | % |
| 25° | PIATRI, R.L.G. | 1 | % |
| 25° | PICETTI, J.S. | 1 | % |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 25° | PIERCE, C. S. | 1 | % |
| 25° | PIMENTA, A. C. | 1 | % |
| 25° | PINHEIRO, N.A.M | 1 | % |
| 25° | PINHO, D.S. | 1 | % |
| 25° | PINTO, M. dos S. M. | 1 | % |
| 25° | PINTO, R. A. | 1 | % |
| 25° | PIORINO, G.I.P. | 1 | % |
| 25° | PIRES, M. V.; MARTINS, C. | 1 | % |
| 25° | PIZZO, S. V. | 1 | % |
| 25° | PLEKÁNOV, G. | 1 | % |
| 25° | POGRÉ, P. | 1 | % |
| 25° | POLAK, Y.N.S. | 1 | % |
| 25° | POLETTINI, A. F. F. | 1 | % |
| 25° | POLONI, M. Y. | 1 | % |
| 25° | PONCE, A. | 1 | % |
| 25° | PONTE, J. P.; FERREIRA, C.; VARANDAS, J.; BRUNHEIRA, L.; OLIVEIRA, H. | 1 | % |
| 25° | PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H. | 1 | % |
| 25° | POPKEWITZ, T. S. | 1 | % |
| 25° | PORTER, L. R. | 1 | % |
| 25° | PORTO, J.F. | 1 | % |
| 25° | POSSANI, R.A.R. | 1 | % |
| 25° | POUPART, J. | 1 | % |
| 25° | PUTNAN, L. | 1 | % |
| 25° | QUEIROZ, C.F.E. | 1 | % |
| 25° | QUEIROZ, C.R.O.Q. | 1 | % |
| 25° | QUEIROZ, M.I.P. | 1 | % |
| 25° | RABELO, J. J. | 1 | % |
| 25° | RAMOS, B.S. | 1 | % |
| 25° | RAMOS, E.E. de L. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | RAMOS, E.M.F. | 1 | % |
| 25° | RAPKIEWICZ, C.E.; BARCELOS, G.T | 1 | % |
| 25° | RATTNER, H. | 1 | % |
| 25° | REHEDER, J.G. | 1 | % |
| 25° | REIS, J.S. | 1 | % |
| 25° | RESENDE, P.J.; STOLFI, J. | 1 | % |
| 25° | RESENDE, W.M.A. | 1 | % |
| 25° | REVEL, J. | 1 | % |
| 25° | RIBEIRO, E.N.; MENDONÇA, G.A.A.; MENDONÇA, A.F. | 1 | % |
| 25° | RIBEIRO, J.M.C. | 1 | % |
| 25° | RICHARDISON, R.J. | 1 | % |
| 25° | RICHIT, Andriceli; FARIAS, M.M.R.; MISKULIN, R.G.S.; CABRAL, L.F. | 1 | % |
| 25° | RICHIT, Andriceli; MISKULIN, R.G.S. | 1 | % |
| 25° | RINALDI, R.P. | 1 | % |
| 25° | RIPPER, A. V. | 1 | % |
| 25° | RISCAL, S. A. | 1 | % |
| 25° | ROBERT, A. | 1 | % |
| 25° | ROBERTS, J. | 1 | % |
| 25° | ROCHA, A.; PONTE, J.P. | 1 | % |
| 25° | ROCHA, E.M. | 1 | % |
| 25° | ROCHA, M.D. | 1 | % |
| 25° | RODRIGUES, C. | 1 | % |
| 25° | RODRIGUES, J.R.F. | 1 | % |
| 25° | RODRIGUES, R. M.; SILVA, A.F.G. | 1 | % |
| 25° | RODRIGUES, S.R.V.; BORBA, M.C. | 1 | % |
| 25° | RODRIGUES, S.V.D.O. | 1 | % |
| 25° | ROGALSKI, M. | 1 | % |
| 25° | ROGOFF, B.; WERTSCH, J.V. | 1 | % |
| 25° | ROLDÃO, M. C. | 1 | % |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 25° | ROLKOUSKI, E. | 1 | % |
| 25° | ROMANELLI, A.T.C. | 1 | % |
| 25° | ROMISZOWSKI, H.G.P. | 1 | % |
| 25° | ROMIZOWSKI, A.J | 1 | % |
| 25° | ROSA, K.C. | 1 | % |
| 25° | ROSA, M.; VANIVI, L.; SEIDEL, D.J. | 1 | % |
| 25° | ROSALEN, M. A. S.; ROZINELI, T. | 1 | % |
| 25° | ROSE, D. | 1 | % |
| 25° | ROSEMBERG, D.S. | 1 | % |
| 25° | ROSSINI, R. | 1 | % |
| 25° | RUIZ, A.R. | 1 | % |
| 25° | RUMBLE, G. | 1 | % |
| 25° | RUSSO, R.; VENTURINI, F. | 1 | % |
| 25° | SÁ, H.; SILVA, M. | 1 | % |
| 25° | SÁ, P.F. | 1 | % |
| 25° | SÁ, R.A. | 1 | % |
| 25° | SABBATINI, R.M.E. | 1 | % |
| 25° | SAD, L.A. | 1 | % |
| 25° | SAKATE, M.M. | 1 | % |
| 25° | SALEH, A.; LANKIM, M. | 1 | % |
| 25° | SALGADO, M.U.C | 1 | % |
| 25° | SALVADOR, A. J.; SALVADOR, J. | 1 | % |
| 25° | SAMPAIO, M. N.; LEITE, L. | 1 | % |
| 25° | SAMPAIO, M.M.F.; MARIN, A.J. | 1 | % |
| 25° | SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, P.B. | 1 | % |
| 25° | SANCHES, F. | 1 | % |
| 25° | SANDE, I.C; COSTA, N.F.S. | 1 | % |
| 25° | SANGIACOMO, L. | 1 | % |
| 25° | SANT'ANA, C.C.; AMARAL, R.B.; BORBA, M.C. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | SANTANA, T.S; SANTANA, T.S. | 1 | % |
| 25° | SANTORO, M.I. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, B. S. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, C.A.B. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, D.A.N.; SCHLÜNZEN, E.T.M.; JUNIOR, K.S. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, F.C. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, H.; REZENDE, F. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, I.N. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, J.L. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, K.E.S; BRITO, A. de J. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, L. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, L.M. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, M. N. da R. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, M.C.D. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, M.P. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, S. C.; BORBA, M. C. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, S. R. M. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, S. S. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, S.; MIZUKAMI, M. G. N. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, S.C.; VIEL, S.R. | 1 | % |
| 25° | SANTOS, T. dos | 1 | % |
| 25° | SARAIVA, M.; PONTE, J. P. | 1 | % |
| 25° | SARAIVA, M.J.F.S. | 1 | % |
| 25° | SARAIVA, T. | 1 | % |
| 25° | SAUSEN, S. | 1 | % |
| 25° | SCHAFF, A. | 1 | % |
| 25° | SCHEFFER, N.F. | 1 | % |
| 25° | SCHLEMMER, E. | 1 | % |
| 25° | SCHOLZE, L. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | SCHUMANN, H.; GREEN, D. | 1 | % |
| 25° | SCHÜZEN, E.T.M. | 1 | % |
| 25° | SCHWARTZ, J. | 1 | % |
| 25° | SEGURA, M. | 1 | % |
| 25° | SERRAZINA, M.L. | 1 | % |
| 25° | SETTE, S.S.; AGUIAR, M.A.; SETTE, J.S.A. | 1 | % |
| 25° | SEVERINO, J. A. | 1 | % |
| 25° | SGANZERLA, A. C. | 1 | % |
| 25° | SHAMA, G.; DREYFUS, T. | 1 | % |
| 25° | SHIROMA, E. O.; MORAES, M. C. M.; EVANGELISTA, O. | 1 | % |
| 25° | SIBILIA, P. | 1 | % |
| 25° | SILVA FILHO, R.L.E.; MOTEJUNAS, P.R.; HIPÓLITO, O.; LOBO, M.B.C.M. | 1 | % |
| 25° | SILVA JUNIOR, C.A. | 1 | % |
| 25° | SILVA NETO, J.P. | 1 | % |
| 25° | SILVA, A. F. G. | 1 | % |
| 25° | SILVA, C. M. | 1 | % |
| 25° | SILVA, C.A. | 1 | % |
| 25° | SILVA, C.R.M. | 1 | % |
| 25° | SILVA, H. da | 1 | % |
| 25° | SILVA, I.; REALI, A. | 1 | % |
| 25° | SILVA, J. C. | 1 | % |
| 25° | SILVA, J.A.R.; BERNARDO JUNIOR, R.; CAÑADILLA, I.P. | 1 | % |
| 25° | SILVA, J.S. | 1 | % |
| 25° | SILVA, J.T.D. | 1 | % |
| 25° | SILVA, J.X. | 1 | % |
| 25° | SILVA, M. J. F. | 1 | % |
| 25° | SILVA, M.C.L.; CAMPOS, T.M.M. | 1 | % |
| 25° | SILVA, M.S.P. da | 1 | % |
| 25° | SILVA, R.D. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | SILVA, R.W.A.S. | 1 | % |
| 25° | SILVEIRA, M. A.; JOLY, M. C. R. A. | 1 | % |
| 25° | SILVEIRA, P.G.S. | 1 | % |
| 25° | SILVEIRA, R.L.B.L. | 1 | % |
| 25° | SILVEIRA, S. A. | 1 | % |
| 25° | SILVER, E.A. | 1 | % |
| 25° | SOARES, A.L.A.G., et. al. | 1 | % |
| 25° | SOARES, F.S.; DASSIE, B.A.; ROCHA, J.L. | 1 | % |
| 25° | SOARES, I. O. | 1 | % |
| 25° | SOARES, M.T.C. | 1 | % |
| 25° | SOCOLOWSKI, R.C.A.J. | 1 | % |
| 25° | SORMANI Jr, C. | 1 | % |
| 25° | SOUSA, M. do C.o de | 1 | % |
| 25° | SOUZA, C.F.; CASTRO FILHO, J.A. | 1 | % |
| 25° | SOUZA, C.S.B.N. | 1 | % |
| 25° | SOUZA, J.A. | 1 | % |
| 25° | SOUZA, J.V.A. de | 1 | % |
| 25° | SOUZA, L.A. | 1 | % |
| 25° | SOUZA, M.J.A. | 1 | % |
| 25° | SOUZA, R.C.C. | 1 | % |
| 25° | SPADOTTO, A.J. | 1 | % |
| 25° | SPINK, M.J. | 1 | % |
| 25° | SPINK, M.J.; LIMA, H. | 1 | % |
| 25° | STACHON, R.M.B. | 1 | % |
| 25° | STAHL, G. | 1 | % |
| 25° | STAKE, R.E. | 1 | % |
| 25° | STEFFE, L. P.; THOMPSON, P. W. | 1 | % |
| 25° | STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. | 1 | % |
| 25° | STERN, P.N. | 1 | % |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 25° | STRAUSS, A.; CORBIN, J. | 1 | % |
| 25° | STUCKEY, B. E. | 1 | % |
| 25° | SZTAJN, P. | 1 | % |
| 25° | TAKAHASHI, T. | 1 | % |
| 25° | TANNOUS, K.; ROPOLI, E. A. | 1 | % |
| 25° | TAVARES, M.C. | 1 | % |
| 25° | TAVARES, R. | 1 | % |
| 25° | TAYLOR, R. P. | 1 | % |
| 25° | TENÓRIO, R. | 1 | % |
| 25° | TEODORO, V. | 1 | % |
| 25° | TERRA, C.F. | 1 | % |
| 25° | THOMPSON, A.G. | 1 | % |
| 25° | THOMPSON, J.B. | 1 | % |
| 25° | THORPE, M. | 1 | % |
| 25° | TIJIBOY, A.V. | 1 | % |
| 25° | TOMÉ, G.; CARREIRA, S. | 1 | % |
| 25° | TORRES, M.K.L.; OLIVEIRA, P.C.; NUNES, S.C.; NAKAYAMA, M.K. | 1 | % |
| 25° | TORRES, T.I.M. | 1 | % |
| 25° | TRALDI, J.R. | 1 | % |
| 25° | TRAVASSO, I.H.S. | 1 | % |
| 25° | TRIVELATO, G. da C. | 1 | % |
| 25° | TUCKMAN, B.W. | 1 | % |
| 25° | TURKLE, S. | 1 | % |
| 25° | TURRA, C.M.G.; ENRICONE, D.; SANT'ANA, F.M.; ANDRÉ, L.C. | 1 | % |
| 25° | URIBE, L. C. | 1 | % |
| 25° | VAILLANT, D. | 1 | % |
| 25° | VALADARES, J. M. | 1 | % |
| 25° | VALENTE, J.A.; AXT, M.; MALTEMPI, M.V.; MORAN, J.M. | 1 | % |
| 25° | VALENTE, W.R. | 1 | % |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 25° | VALENTINI, C.B.; SOARES, E.M.S. | 1 | % |
| 25° | VALERO, P.; SKOVSMOSE, O. | 1 | % |
| 25° | VANINI, L.; ROSA, M.; JUSTO, J.C.R.; PAZUCH, V. | 1 | % |
| 25° | VARANDAS, J.M.; OLIVEIRA, H.; PONTE, J.P. | 1 | % |
| 25° | VARELA, F.J. | 1 | % |
| 25° | VARGAS, M. | 1 | % |
| 25° | VASCONCELLOS, M. J. | 1 | % |
| 25° | VAZ, M.F.R. | 1 | % |
| 25° | VEER, R. V.; VALSINER, J. | 1 | % |
| 25° | VELOSO, M. G. | 1 | % |
| 25° | VENTURI, J. | 1 | % |
| 25° | VERASZTO, E.V. | 1 | % |
| 25° | VERDAN, K.C.S. | 1 | % |
| 25° | VIANNA, D.M.; ARAUJO, R.S. | 1 | % |
| 25° | VICENTINO, E. G. V.; LOBO DA COSTA, N. M. | 1 | % |
| 25° | VIDAL, O.F.; SILVA, M.M. | 1 | % |
| 25° | VIDICH, A.J.; LYMAN, S.M. | 1 | % |
| 25° | VILCHES, L. | 1 | % |
| 25° | VOIGT, J. M. R. | 1 | % |
| 25° | WACQUANT, L. | 1 | % |
| 25° | WADT, M.P.S. | 1 | % |
| 25° | WAGNER, V. M. P. S.; NASSER, S.; TINOCO, L. | 1 | % |
| 25° | WALLON, H. | 1 | % |
| 25° | WENGER, E.; McDERMOTT, R.; SNYDER, M. | 1 | % |
| 25° | WILGES, A.M. | 1 | % |
| 25° | WINDSCHITL, M. | 1 | % |
| 25° | WINTERLE, P. | 1 | % |
| 25° | WITTER, G.P.; FUJIWARA, R. | 1 | % |
| 25° | WOLCOTT, H.F. | 1 | % |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 25° | WOLTON, D. | 1 | % |
| 25° | YOKAICHIYA, D.K. | 1 | % |
| 25° | YONEZAWA, W. M. | 1 | % |
| 25° | YORKE, M.; LONGDEN, B. | 1 | % |
| 25° | ZABALA, A. | 1 | % |
| 25° | ZAÑARTU CORREA, L.M. | 1 | % |
| 25° | ZANELLA, L. | 1 | % |
| 25° | ZASKIS, R.; DUBINSKY, E.; DAUTERMANN, J. | 1 | % |
| 25° | ZUCHI, I. | 1 | % |
| 25° | ZUFFO, M. | 1 | % |
| 25° | ZUIN, A.A.S. | 1 | % |
| 25° | ZULATTO, R.B.A.; BIAZZI, R.N. | 1 | % |
| 25° | ZULATTO, R.B.A.; PENTEADO, M.G. | 1 | % |

Fonte: Dados da pesquisa