

A ABORDAGEM DOCUMENTAL DO DIDÁTICO NAS PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Josias Pedro da Silva

Iranete Maria da Silva Lima

INTRODUÇÃO

A atividade docente envolve a interação com uma série de recursos, cuja variedade e características influenciam o trabalho do professor em termos de combiná-los, modificá-los e transformá-los em função da finalidade da ação educativa. Este trabalho, denominado de trabalho documental (GUEUDET; TROUCHE, 2019), é realizado tanto em função dos objetivos de ensino, quanto da compreensão que o professor tem acerca das possibilidades e limites dos recursos que dispõe para o desenvolvimento das aulas.

A pesquisa que estamos desenvolvendo no quadro da Chamada Universal do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq se insere neste contexto. Ela tem por objetivo caracterizar o sistema de documentação do professor que ensina matemática em escolas do campo, por meio de uma formação reflexiva investigativa e da análise dos ambientes de aprendizagem por eles propostos. Associada a este projeto está em andamento uma pesquisa de doutorado que busca compreender como se constitui o sistema de documentação de professores que ensinam matemática em turmas da Educação de Jovens e

Adultos do Campo (EJA-Campo) e a sua relação com os ambientes de aprendizagem.

Cabe adiantar, no entanto, que neste capítulo não nos ateremos às discussões sobre o ensino na EJA-Campo (SILVA, 2017; ARROYO, 2017) tampouco à reflexão sobre os ambientes de aprendizagem (SKOVSMOSE, 2008, 2014). Nosso objetivo é apresentar a revisão bibliográfica que realizamos com a finalidade de mapear e apresentar artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, de 2008 a 2019, que têm a ADD no centro das discussões. Os principais elementos teóricos e conceitos que ancoram e caracterizam esta abordagem são amplamente apresentados e discutidos nos demais capítulos. Assim, optamos por dedicar este capítulo ao mapeamento das publicações e às apresentações de resumos de cada uma delas, buscando explicitar como elas contemplam o trabalho documental do professor.

Na seção que segue apresentamos os procedimentos metodológicos que utilizamos para realizar a revisão bibliográfica.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA CONSTRUÇÃO DO CORPUS DE ANÁLISE

Para constituir o *corpus* de análise optamos por publicações veiculadas por revistas periódicas que têm reconhecida relevância para o debate da Educação Matemática. Assim, escolhemos o sistema brasileiro de avaliação *Qualis-Periódicos* que integra a Plataforma *Sucupira*¹ da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela relevância para a pesquisa científica brasileira. Escolhemos também a *Springer Link*, uma plataforma que indexa periódicos reconhecidos internacionalmente no contexto da Educação Matemática. A escolha do ano de 2008 como marco inicial para o estudo foi estabelecida por ser o ano de publicação do artigo intitulado *Towards new documentation systems for mathematics teachers?* por Gueudet e Trouche (2008).

No sistema *Qualis-Periódicos* da Plataforma *Sucupira* utilizamos a palavra-chave “educação matemática” e os seguintes critérios: (a) periódicos que publicam estudos sobre Educação Matemática e com acervo on-line; (b) periódicos avaliados com conceitos *Qualis Capes* B1, A2 e A1 na área de *Ensino* no quadriênio 2013-2016, ainda o mais recente nesta plataforma; (c) periódicos que

¹ Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/>

listaConsultaGeralPeriodicos.jsf. Acesso em: 28 jan. 2020.

tenham publicado *edição especial* sobre a Abordagem Documental do Didático. Para selecionar as publicações na *Springer Link*, utilizamos a palavra-chave “Mathematics Education”, como também o critério de publicar estudos sobre Educação Matemática e ter acervo on-line.

RESULTADOS DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A busca realizada no sistema *Qualis-Periódicos* culminou com a seleção de 18 periódicos, sendo 14 nacionais e 4 internacionais, porém, apenas 4 contêm publicações sobre a ADD no período delimitado. Na plataforma *Springer Link* identificamos publicações sobre o tema também em 4 periódicos. A busca realizada nos 8 periódicos resultou em 32 achados – 19 publicações nacionais e 13 internacionais – em um universo de 5.785 artigos, conforme apresentamos na Tabela 1:

Tabela 1. Periódicos que compõem o corpus de análise e o número de publicações sobre a ADD no período de 2008 a 2019

N.	Periódicos	Nº de Artigos sobre ADD
1.	Educação Matemática Pesquisa	4
2.	Educational Studies in Mathematics	3
3.	Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana	3
4.	Ensino da Matemática em Debate	11
5.	Journal of Mathematics Teacher Education	2
6.	PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática	1
7.	RPEM – Revista Paranaense de Educação Matemática	1
8.	ZDM – Mathematics Education	7
Total de publicações		32

Fonte: Tabela construída com base no *Qualis-Periódicos* e na *Springer Link*.

Este resultado indica uma inserção importante da ADD em veículos que são relevantes para o campo pesquisado, considerando, sobretudo, a juventude desta abordagem. A seguir apresentamos, em síntese, cada um dos 32 artigos mapeados com vistas a evidenciar os principais focos de interesse. Para tanto, organizamos as publicações com base nas duas categorias temáticas que delimitamos.

Publicações que versam sobre o trabalho documental individual do professor

O trabalho documental individual do professor é foco de discussão em 15 das 32 publicações mapeadas, conforme apresentamos no Quadro 1:

Quadro 1. Publicações que versam sobre o trabalho documental individual do professor

Autores(as)	Título
Gueudet e Trouche (2008)	<i>Para novos sistemas de documentação para professores de matemática?</i> ²
Aldon (2010)	<i>Calculadoras de mão entre instrumento e documento</i> ³
Espíndola e Trgalová (2015)	<i>Trabalho documental e Decisões Didáticas do professor de matemática: um estudo de caso</i>
Alves e Assis (2018)	<i>A integração dos recursos Livro Didático e GeoGebra: uma análise da tarefa classificação de triângulos na formação inicial do professor de matemática</i>
Espíndola, Luberiaga e Trgalová (2018)	<i>Decisões didáticas e fatores que as influenciam no ensino de razões trigonométricas</i>
Espíndola e Lira (2018)	<i>Jogos para o ensino de funções e o trabalho documental docente</i>
González-Martín, Nardi e Biza (2018)	<i>Do recurso ao documento: conteúdo scaffoldin⁴ e organização da aprendizagem do aluno na documentação dos professores, trabalho sobre o ensino de séries</i> ⁵
Machado Júnior, Espíndola, Trgalová e Luberiaga (2018)	<i>Abordagem Documental do Didático e o Ensino de Equação do 1º grau na Educação de Jovens e Adultos Ensino Médio</i>
Salinas-Hernández, Miranda e Moreno-Armella (2018)	<i>Diferenças na Prática Docente de dois professores – novos e especialistas – ao promover a Consciência: uma análise sociocultural por meio do uso de recursos</i>
Santacruz-Rodríguez e Sacristán (2018)	<i>Reflexão-sobre-a-ação: a seleção de recursos digitais para ensinar geometria por um grupo de professores primários</i> ⁶

² Towards new documentation systems for mathematics teachers?

³ Handheld calculators between instrument and document.

⁴ Termo utilizado no campo da Educação para designar um conjunto de regras, orientações ou dicas fornecidas pelo professor no intuito de fazer o estudante avançar progressivamente na aprendizagem.

⁵ From resource to document: scaffolding content and organising student learning in teachers' documentation work on the teaching of series.

⁶ Reflexión-sobre-la-acción: la selección de recursos digitales para enseñar geometría por un grupo de profesores de primaria.

Autores(as)	Título
Souza (2018)	<i>Recursos para o Laboratório de Matemática: experiência de uma professora do Ensino Fundamental</i>
Yamamoto, Azevedo e Abar (2018)	<i>Buscando novas metodologias para o ensino e aprendizagem de estudantes do Ensino Fundamental I e Ensino Fundamental II em Matemática</i>
Wang (2018)	<i>Analisando a experiência, os recursos e o trabalho coletivo dos professores no contexto chinês e francês⁷</i>
Espíndola (2019)	<i>Análise combinatória: recursos de um professor em diferentes níveis de sua atividade</i>
Abar (2019)	<i>Articulações teóricas sobre a abordagem documental do didático</i>

Fonte: Quadro construído com base no *Qualis-Periódicos* e na *Springer Link*.

Em sua publicação, Gueudet e Trouche (2008) propõem uma distinção entre recurso e documento inspirados na abordagem instrumental de Rabardel (1995). Eles apresentam uma pesquisa em que foram entrevistados 9 professores, 5 do *collège* (equivalente ao Ensino Fundamental) e 4 do *lycée* (equivalente ao Ensino Médio), realizadas observações nas salas de aula, bem como nas residências dos professores nos momentos de planejamento. Arquivos digitais nos computadores, planilhas, extratos de livros didáticos e agendas estão entre os recursos que foram analisados. A partir desta pesquisa, os autores destacam que o documento resulta da combinação entre os recursos e os esquemas de utilização em um processo de gênese documental que gera novos recursos que podem ser recombinados e gerar novas gêneses.

Aldon (2010) apresenta um estudo no qual investigou a introdução de calculadoras complexas nas aulas de matemática de uma turma do último ano do *lycée* (Ensino Médio) e, para isso, se ancorou na ADD e na Teoria das Situações Didáticas. O pesquisador observou aulas em que as calculadoras eram introduzidas e realizou entrevistas com a professora da referida turma. Além disso, a professora construiu um diário de bordo das aulas que foram observadas. Com relação à ADD, um dos resultados da pesquisa revela que em um domínio privado, a função atribuída à calculadora pelos alunos e professora não é compartilhada. Como consequência, segundo o autor, há uma separação entre a gênese documental para professor e dos alunos.

⁷ Analysing teachers' expertise, resources and collective work throughout chinese and french windows.

Espíndola e Trgalová (2015) trazem uma pesquisa sobre a relação entre o trabalho documental e a tomada de decisões didáticas por um professor de matemática que ensinava em Escola de Referência em Ensino Médio (EREM) situada no Recife. O estudo foi realizado em uma turma do 1º ano quando o professor trabalhava as funções exponenciais. Os dados foram produzidos por meio da observação de aula, gravação em vídeo, entrevistas com o professor e um diário de campo. As pesquisadoras acentuam que as orientações e os conhecimentos do professor acerca das avaliações externas e vestibulares norteiam a seleção de recursos. Além disso, as escolhas didáticas do professor estão ligadas a fatores epistêmicos, como suas concepções sobre a estrutura da aula tradicional, quase sempre configurada pela tríade definição-exemplos-exercícios.

Alves e Assis (2018) discutem sobre a integração entre dois recursos: o livro didático e o *software* Geogebra. Elas analisaram um documento produzido pela primeira autora no contexto de um trabalho de conclusão de curso de licenciatura em matemática que resultou da preparação de uma atividade de ensino sobre triângulos que foi vivenciada em 2016 por uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Guarabira na Paraíba. Os resultados mostram que, embora o livro didático tenha desempenhado um papel importante na escolha da atividade, a integração com o *software* possibilitou a ampliação das possibilidades das atividades trabalhadas a partir do livro didático.

O artigo de Espíndola, Luberiaga e Trgalová (2018) versa sobre as decisões didáticas que uma professora do 1º ano do Ensino Médio tomou no desenvolvimento do seu trabalho documental. Os dados foram coletados em uma escola integral sediada no Recife por meio da observação do planejamento e execução de 10 aulas sobre razões trigonométricas e de duas entrevistas com a professora. Os resultados apresentados evidenciam que as decisões didáticas da professora são influenciadas tanto pelos tipos de tarefas e técnicas requeridas nas atividades, quanto pela relação que ela conserva com os alunos.

A pesquisa apresentada por González-Martín, Nardi e Biza (2018) abordou o uso de recursos para o ensino de séries de números reais por professores que ensinavam em classes equivalentes ao Ensino Médio no Brasil. Os pesquisadores buscaram compreender como a relação pessoal dos professores com o conteúdo matemático e com o seu ensino interagia com o uso de um livro-texto. Para isso, entrevistaram cinco professores que utilizam o mesmo livro didático e atuavam em três instituições de ensino diferentes no Quebec – Canadá. Os resultados da pesquisa mostram que, embora os objetivos dos professores em relação ao ensino

do conteúdo matemático se assemelhem, os trabalhos documentais diferem entre si. Para os autores, isso se dá porque as decisões didáticas são guiadas por diferentes invariantes operacionais e, mesmo quando são as mesmas, a relação pessoal do professor com os conteúdos pode levá-los a utilizar diferentes regras de ação.

A publicação de Machado Júnior, Espíndola, Trgalová e Luberiaga (2018) versa sobre o trabalho documental realizado por um licenciando em matemática durante a sua vivência no estágio supervisionado e pelo professor-supervisor que o recebeu em sua turma. Os dados da pesquisa foram coletados durante dois meses e envolveu a preparação e vivência, pelo estagiário, de uma aula sobre equação do 1º grau em uma turma do 2º módulo da EJA-Ensino Médio em uma escola pública estadual do Recife, com orientação da professora do estágio. A pesquisadora utilizou o jornal de bordo, entrevistas semiestruturadas realizadas com o estagiário, o professor-supervisor e a professora orientadora do estágio, além da observação da aula ministrada pelo estagiário que foi gravada em vídeo. O estudo evidenciou a influência do trabalho documental do professor-supervisor na forma como o estagiário utilizou os recursos disponíveis. Assim, recursos digitais e fichas de exercícios que se constituíam em recursos-filho para o supervisor, tornaram-se recursos-mãe para o estagiário.

Espíndola e Lira (2018) analisaram oito coleções de livros didáticos do 1º ao 3º ano aprovados no âmbito do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM). O objetivo do estudo foi mapear os jogos matemáticos propostos nas obras e as possibilidades de uso em sala de aula. Os pesquisadores também realizaram entrevistas com três professores que atuavam em escolas da Região Metropolitana de Recife em Pernambuco. Dois entre os jogos identificados – *Tiras de Propriedades para Funções* e *Família de Funções* – foram apresentados aos professores no momento da entrevista. Os jogos foram escolhidos em função do conteúdo matemático que os professores estavam trabalhando em suas aulas no momento da pesquisa. Os autores ponderam que os jogos ainda são pouco indicados nos livros didáticos para o Ensino Médio, à exceção daqueles voltados para o ensino das funções e da probabilidade. A maior parte dos jogos propostos nos livros analisados estavam no manual do professor. Os professores que trabalharam com os dois jogos propostos pelos pesquisadores expressaram a necessidade de realizar algumas adaptações. Para os autores, os jogos propostos são os recursos-mãe, ao passo que os jogos adaptados são os recursos-filho.

Salinas-Hernández, Miranda e Moreno-Armella (2018) apresentam um recorte de uma pesquisa sobre a prática utilizada por dois professores de Física, em

uma escola secundária: um iniciante e um experiente no ensino. Os pesquisadores gravaram dez sessões, em áudio e vídeo, com o professor experiente e doze com o professor iniciante, totalizando 16 h e 20 h de observação, respectivamente. Os resultados da pesquisa revelam trabalhos documentais diferentes: enquanto o professor iniciante priorizou a seleção de exercícios de livros, o professor experiente buscou outras possibilidades para organizar o ensino, a exemplo da utilização de recursos digitais.

Santacruz-Rodríguez e Sacristán (2018) refletem sobre o trabalho documental de um grupo de 30 professores interessados pelo uso de recursos digitais para ensinar geometria. Entre eles, 2 professores selecionaram e trabalharam previamente com um recurso digital em suas aulas que foram gravadas em áudio e vídeo. Após, esses professores se reuniram com os demais para compartilhar suas experiências com relação aos critérios que utilizavam para selecionar recursos digitais. Os autores observaram que os professores não costumavam refletir, em retrospectiva, sobre suas ações de ensino e, por isso, foi necessária a intervenção dos pesquisadores para provocar discussões acerca da seleção de recursos digitais para ensinar geometria.

Souza (2018) narra uma experiência vivenciada junto a uma professora do 5º ano do Ensino Fundamental sobre a produção e a adaptação de um recurso para ensinar as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com números naturais. A autora relata que a professora buscou seu auxílio para trabalhar as dificuldades de seus alunos referentes a essas operações. Assim, ela sugeriu uma atividade para ser trabalhada com grupos de alunos que denominou *Corrida das quatro operações* e atividade composta por dezesseis problemas matemáticos. Souza (2018) considera que a vivência dessa experiência favoreceu a sua própria reflexão sobre a importância do trabalho documental do professor para o desenvolvimento da autonomia do professor quanto à seleção, adaptação ou à produção de recursos para o ensino de matemática.

Yamamoto, Azevedo e Abar (2018) apresentaram um projeto de pós-doutorado em desenvolvimento na época da publicação que versa sobre o trabalho documental de dois professores que atuavam, respectivamente, no *Primary School* (escola primária) e *Secondary School* (escola secundária) em Singapura. As entrevistas realizadas com os professores revelaram que eles tinham conhecimento e domínio das tecnologias digitais e costumam utilizá-las em suas aulas, a exemplo dos softwares, além de recursos como os livros didáticos.

O artigo de Wang (2018) trata dos sistemas de recursos de três professores de uma escola secundária de Xangai, na China, que participam de grupos

de pesquisa em ensino (*Teaching Research Group – TRG*) e tinham 8 anos, 18 anos e 23 anos de experiência com o ensino. A pesquisadora realizou entrevistas semiestruturadas em um estudo-piloto no quadro de sua pesquisa de doutorado e acompanhou o trabalho dos professores durante seis meses. Os resultados da pesquisa mostram que o trabalho dos professores tem características comuns no que concerne à combinação de recursos e ao trabalho coletivo, mesmo que seus sistemas de recursos apresentem diversas diferenças.

Espíndola (2019) apresentou um estudo sobre o sistema de recursos de um professor de matemática do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Pernambuco, para ensinar a análise combinatória. Apoiada na ADD e no modelo de Níveis de Atividade do Professor (MARGOLINAS, 2005), a autora observou as aulas durante dois meses, realizou entrevistas e analisou o mapa de recursos produzido pelo professor. Os resultados apontam para a existência de diferentes recursos relativos à análise combinatória, associados aos diferentes níveis da atividade do professor e destacou uma atividade impressa chamada “táxi e combinatória” vivenciada pelo professor com seus alunos em sala de aula.

Abar (2019) apresenta uma reflexão teórica que versa sobre o trabalho documental do professor de matemática e sua relação com seus conhecimentos e, para isso, parte da classificação de conhecimentos do professor proposta por Shulman (1986) e inclui os conhecimentos tecnológicos discutidos por Mishr e Koehler (2006). Para a autora, o fato de os conhecimentos dos professores influenciarem a escolha dos recursos, transformando-os em documentos, pode favorecer a inovação em sala de aula.

Publicações que versam sobre o trabalho documental coletivo

A dimensão coletiva do trabalho documental é discutida em 17 dos 32 artigos que constituem o corpus de pesquisa, conforme representado no quadro que segue.

Quadro 2. Publicações que versam sobre o trabalho documental coletivo

Autores(as)	Título
Gueudet e Trouche (2011)	<i>Métodos avançados de formação de professores de matemática: um exemplo em geometria dinâmica</i> ⁸
Gueudet, Sacristán, Soury-Lavergne e Trouche (2012)	<i>Caminhos on-line na formação de professores de matemática: novos recursos e novas habilidades para educadores de professores</i> ⁹

⁸ Mathematics teacher education advanced methods: an example in dynamic geometry.

⁹ Online paths in mathematics teacher training: new resources and new skills for teacher

Autores(as)	Título
Gueudet, Pepin e Trouche (2013)	<i>Trabalho coletivo com recursos: uma dimensão essencial para a documentação dos professores</i> ¹⁰
Pepin, Gueudet e Trouche (2013)	<i>Reabastecimento do trabalho e das interações dos professores: uma perspectiva coletiva sobre os recursos, seu uso e transformação</i> ¹¹
Visnovska e Cobb (2013)	<i>Vídeo em sala de aula no programa de desenvolvimento profissional de professores: perspectiva da gênese da documentação da comunidade</i> ¹²
Gueudet e Trouche (2015)	<i>Do trabalho documental dos professores: gêneses, coletivos, comunidades: o caso da Matemática</i>
Gueudet, Pepin, Sabra e Trouche (2015)	<i>Design coletivo de um livro eletrônico: documentação coletiva dos professores</i> ¹³
Rocha e Trouche (2015)	<i>Da produção coletiva de livros didáticos digitais aos usos feitos por professores de matemática: o caso do grupo francês Sésamath</i>
Pepin, Xu, Trouche e Wang (2016)	<i>Desenvolvendo uma compreensão mais profunda da experiência do ensino de matemática: um exame dos sistemas de recursos de três professores de matemática chineses como janelas para o seu trabalho e experiência</i> ¹⁴
Pepin, Gueudet e Trouche (2017)	<i>Refinando a capacidade de criação de professores: interações dos professores de matemática com os recursos digitais do currículo</i> ¹⁵
Psycharis e Kalogeria (2017)	<i>Estudar o processo de se tornar um educador de professores em matemática aprimorada por tecnologia</i> ¹⁶
Sayah (2018)	<i>Análise da Estrutura de um Sistema de Recursos: reflexão sobre a modelagem deste sistema, a abordagem documental no centro da análise</i> ¹⁷

educators.

¹⁰ Collective work with resources: an essential dimension for teacher documentation.

¹¹ Re-sourcing teachers' work and interactions: a collective perspective on resources, their use and transformation.

¹² Classroom video in teacher professional development program: community documentational genesis perspective.

¹³ Collective design of an e-textbook: teachers' collective documentation.

¹⁴ Developing a deeper understanding of mathematics teaching expertise: an examination of three Chinese mathematics teachers' resource systems as windows into their work and expertise.

¹⁵ Refining teacher design capacity: Mathematics teachers' interactions with digital curriculum resources.

¹⁶ Studying the process of becoming a teacher educator in technology-enhanced Mathematics.

¹⁷ Analyser la structure d'un système de ressources: réflexion autour de la modélisation de ce système, l'approche documentaire au coeur de l'analyse.

Autores(as)	Título
Lima e Trgalová (2018)	<i>Trabalho Coletivo de Professores de Matemática: um olhar na perspectiva da gênese documental</i>
Rocha e Trouche (2018)	<i>A trajetória documental: uma análise da história da integração de recursos na prática do professor de matemática</i>
Xavier Neto e Silva (2018)	<i>Abordagem documental: Esquemas de uso no trabalho coletivo de professores para o ensino de Sequências Numéricas</i>
Parra e Gueudet (2019)	<i>Um estudo de caso sobre o trabalho documental coletivo de professores: os intervalos de flutuação¹⁸</i>
Xavier Neto, Silva e Trouche (2019)	<i>A construção de atividades para o ensino de sequências numéricas: uma análise pela lente da Abordagem Documental do Didático</i>

Fonte: Quadro construído com base no *Qualis-Periódicos* e na *Springer Link*.

Gueudet e Trouche (2011) abordam desenvolvimento profissional de docentes franceses no âmbito do programa de formação continuada *Pairform@nce*, desenvolvido pelo sistema de educação da França para apoiar a integração das TIC nas aulas de matemática. O trabalho envolveu duas professoras cursistas do programa e enfocou nas interações com os recursos disponíveis para o planejamento e execução de atividades investigativas em um ambiente de geometria dinâmica. Os autores realizaram entrevistas com as professoras e tiveram acesso aos recursos que elas utilizaram na preparação das atividades que lhes foram solicitadas na formação. Além disso, utilizaram o diário de bordo por elas produzido e analisaram a interação entre os participantes da formação nos fóruns on-line. Os resultados da pesquisa mostram que após treze semanas de formação, as professoras passaram a utilizar múltiplas representações no planejamento das aulas, no intuito de facilitar a compreensão dos estudantes. Os autores ressaltam o início de uma gênese documental e a evidência de evoluções nos conhecimentos profissionais das professoras em relação ao uso de ambientes tecnológicos de geometria dinâmica e ao ensino baseado na investigação.

A publicação de Gueudet, Sacristán, Soury-Lavergne e Trouche (2012) trata das interações entre professores formadores e os recursos que eles desenvolvem para o trabalho nas ações formativas em uma plataforma colaborativa on-line no âmbito do *Pairform@nce*. Participaram da pesquisa 7 professores formadores, organizados em dois grupos de 3 e 4 membros cada um. O artigo aborda o processo de implementação de recursos do tipo “percurso formativo”, em que um

¹⁸ Un estudio de caso sobre el Trabajo Documental Colectivo de profesores: Los intervalos de fluctuación.

grupo implementava o recurso desenvolvido pelo outro. Um dos recursos permitia a proposição de atividades voltadas às necessidades dos alunos em função do nível de conhecimento e o outro, possibilitava a investigação em um ambiente de geometria dinâmica. Os dados foram coletados a partir do acompanhamento on-line e de diários de bordo que resultaram da observação e da análise das interações dos participantes na plataforma on-line. Os autores destacam que a formação no contexto do *Pairform@nce* demanda o que eles nominam de *competências-chave* que estão relacionadas à manutenção do trabalho colaborativo e aos registros das atividades desenvolvidas. Destacam também que um recurso do tipo “percurso formativo” pode ser desenvolvido por especialistas em um determinado tema e que a sua implementação pode contribuir para o desenvolvimento de *competências específicas* pelos formadores que o utilizam.

Gueudet, Pepin e Trouche (2013) apresentam um estudo sobre a dimensão coletiva do trabalho com recursos que foi realizado com duas professoras, uma na França e outra na Noruega. Como instrumentos de coleta de dados utilizaram a entrevista, a construção dos mapas de recursos pelas professoras, o diário de bordo e gravações de vídeos. Os pesquisadores tiveram acesso aos recursos utilizados pelas professoras na preparação das aulas. Os resultados indicam que, embora não sendo comum, as duas professoras planejaram as aulas com a participação de outros colegas com quem costumavam compartilhar recursos como arquivos digitais, atividades ou livros de referência. Estes resultados demonstram que aspectos coletivos estão sempre presentes no trabalho documental, mesmo que as comunidades de prática ainda fossem escassas.

Pepin, Gueudet e Trouche (2013) também publicaram um artigo sobre o trabalho coletivo dos professores com os recursos que dispõem e a influência desse trabalho no desenvolvimento profissional. Os autores refletem sobre as interações dos professores com os recursos que dispõem em termos de *design* e uso, como também em termos de aprendizagem e desenvolvimento profissional. Com base em resultados de estudos, os autores destacam que alguns recursos favorecem o trabalho coletivo e que o desenvolvimento e a qualidade dos recursos constituem questões importantes a serem analisadas, principalmente quando se trata dos novos recursos ligados às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

A publicação de Visnovska e Cobb (2013) traz a análise de vídeos que retratam episódios vivenciados em aulas de matemática e que foram utilizados como meio para apoiar o desenvolvimento profissional de um grupo de 10 professores que ensinam em uma escola do sudeste dos Estados Unidos da América, em classes equivalentes ao Ensino Médio no Brasil. A produção de dados foi rea-

lizada por meio da observação dos encontros de formação, da participação dos professores nos episódios discutidos por eles, dos registros individuais e coletivos produzidos também pelos professores e de entrevistas. Os autores destacam que a análise dos vídeos pelos professores influenciou o trabalho documental do coletivo, de modo que passaram a reconhecer os colegas como aliados para buscarem meios de melhor contribuir com a aprendizagem dos alunos. Os autores ressaltam que esta é uma característica das comunidades colaborativas de professores.

Gueudet e Trouche (2015) trazem uma discussão teórica sobre o trabalho que o professor desenvolve ao interagir com os recursos que ele dispõe. Os autores ressaltam que a atividade de selecionar, combinar e transformar os recursos com uma intenção didática consiste no trabalho documental do professor. É por meio dele que aos documentos são produzidos em um processo duplo de instrumentação/instrumentalização que caracteriza a gênese documental. Destacando as comunidades de prática, embora também se refiram ao trabalho individual do professor, os autores tratam dos aspectos coletivos do trabalho documental e a sua relação com o desenvolvimento profissional do professor.

O artigo de Gueudet, Pepin, Sabra e Trouche (2015) apresenta uma pesquisa sobre a criação coletiva de um livro didático, em formato e-book, por 14 membros da associação *Sésamath*, que objetivou compreender os fatores que influenciam as decisões por eles tomadas acerca dos conteúdos escolhidos e da estrutura adotada, bem como as consequências do projeto para o coletivo. Os pesquisadores se interessaram, em particular, pelo capítulo do livro que trata das funções e para coletar os dados tiveram acesso às discussões do grupo no *chat* e aos recursos físicos e digitais que foram fornecidos pelos participantes. Os resultados apresentados no artigo revelam que o sistema de documentação sobre as funções de cada membro influenciou na produção do livro. As tensões geradas na atividade de produzir o livro possibilitou o desenvolvimento de novos conhecimentos profissionais e novas regras de ação. Além disso, a estrutura tecnológica do livro, embora possibilitasse diferentes abordagens, foram moldadas às convicções dos professores em relação ao ensino e a aprendizagem de função.

Rocha e Trouche (2015) trazem uma discussão sobre a produção colaborativa de recursos por professores da associação *Sésamath* e a utilização de livro didático digital, um dos recursos, por uma professora da *sixième* (equivalente ao 6º ano do Ensino Fundamental) em uma escola de Lyon, França. Os pesquisadores observaram as aulas da professora durante três meses e acompanharam o seu trabalho documental a partir dos arquivos disponibilizados no *Dropbox*. Os

autores descrevem as etapas do trabalho colaborativo, ressaltando o esforço da cooperativa *Sésamath* em produzir recursos para atender as necessidades dos professores. No período observado, a professora utilizou apenas um livro didático digital, dentre os recursos disponibilizados pela cooperativa. Porém, a pesquisa mostra que na sua prática também utilizava recursos disponibilizados pelo IREM (Instituto de Pesquisa sobre o Ensino de Matemática) em seu sistema de recursos. Para os autores, estas escolhas da professora dão indícios de que o desenvolvimento profissional da professora é influenciado por iniciativas coletivas.

Pepin, Xu, Trouche e Wang (2016) apresentam um estudo sobre os sistemas de recursos de três professores de matemática chineses, que foi desenvolvido em uma escola da cidade de Suzhou – China, em que os alunos apresentaram bons desempenhos nas avaliações externas em comparação com os estudantes do ocidente. A pesquisa objetivou compreender a relação entre os sistemas de recursos dos professores e o seu conhecimento sobre o ensino de matemática. Para isso, foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas com cada professor participante e a observação do trabalho documental que eles desenvolviam dentro e fora da sala de aula. Os autores destacam que os recursos tecnológicos, como computadores e sites, ocupam um lugar de destaque no sistema de recursos dos professores investigados e que eles também utilizam recursos disponibilizados pelos colegas e pelos alunos. Além disso, o trabalho coletivo que realizavam e o compartilhamento de recursos foram elementos cruciais para o desenvolvimento profissional, principalmente quando se tratava de professores iniciantes.

Pepin, Gueudet e Trouche (2017) discutem o processo de *design* de recursos digitais por professores de matemática, definido pelas transformações dos recursos disponíveis, considerando que a capacidade de criação do professor está ligada à forma como ele compreende e modifica um ou mais recursos. O artigo apresenta os conceitos de *professor design* e *capacidade de design do professor*, em termos de como o professor compreende e transforma os seus recursos, e busca aprofundar a discussão a partir de dados empíricos produzidos em dois espaços de trabalho coletivo: a associação *Sésamath* e o *PRIMAS*, um projeto da União Europeia. O processo de *design* nesses espaços ocorreu durante a preparação e vivência de uma aula por uma professora. Os resultados deste estudo revelam que a interação dos professores com os recursos digitais favorece a capacidade de *design* dos professores, sobretudo, quando eles se organizam em coletivos. Para os autores, embora o trabalho coletivo favoreça oportunidades de criação e transformação, o processo interação entre os pares exige a mobilização

de diferentes conhecimentos sobre *design*, bem como o aprimoramento em razão da natureza mutável dos materiais utilizados.

O artigo de Psycharis e Kalogeria (2017) traz uma pesquisa realizada com estudantes estagiários de um curso de formação de professores formadores desenvolvido pela Universidade de Atenas na Grécia, cujo foco consistia no uso de tecnologias digitais no ensino da matemática. A formação oferecida incluía o estágio supervisionado nos *Centers for Teacher Education Support* (CTES). O estudo envolveu 16 professores (estagiários) com formações acadêmicas variadas e experientes com o ensino em turmas equivalentes ao Ensino Médio no Brasil, porém, nenhum deles tinha experiência com formação de professores. Os pesquisadores analisaram os registros escritos pelos estagiários durante as sessões reflexivas, os planejamentos que eles elaboraram em relação para as aulas no CTES, os documentos produzidos ao planejarem as aulas, além de relatórios de atividades. O estudo revelou a existência de três tipos de documentos nas propostas de aula dos estagiários – o explicativo, o instrutivo e o facilitador – que estão associados aos papéis que eles exerceram durante as aulas. Os autores destacam também que a observação reflexiva da prática profissional de outros formadores favoreceu a transição dos estagiários para o nível profissional.

Lima e Trgalová (2018) apresentam os resultados de uma pesquisa realizada no âmbito de um estágio pós-doutoral em que buscaram compreender como os professores escolhiam, dentre recursos disponíveis, aqueles que consideravam mais pertinentes para ensinar o conceito de simetria axial, e como os transformavam. O estudo foi realizado com um coletivo de três professores que ensinavam matemática em turmas de *sixième* (equivalente ao 6º ano do Ensino Fundamental) em um colégio situado em vasta área geográfica rural da França, e que atuavam em uma escola. O coletivo de professores se formou espontaneamente com a finalidade de melhorar o ensino por meio da implementação de uma progressão em espiral (BARTOLUCCI, 2004). Para coletar os dados, foram realizadas entrevistas e criado um espaço on-line no qual os professores disponibilizavam os recursos que utilizaram para preparar coletivamente as aulas sobre a simetria axial, a exemplo de mensagens eletrônicas, fichas de atividades e artigos consultados. Segundo o depoimento dos próprios professores, o trabalho coletivo não consistiu apenas na divisão de tarefas, mas exerceu também o papel de legitimar a mudança de metodologia junto aos pais dos alunos. Para as autoras, o trabalho documental realizado evidenciou uma dinâmica que se apoia sobre a dialética individual<>coletivo e que os papéis exercidos por cada professor no coletivo alternavam em função da noção matemática trabalhada.

A publicação de Sayah (2018) aborda a estrutura do sistema de recursos do professor com destaque para seus aspectos estáticos e dinâmicos. Utilizando a metodologia da investigação reflexiva, a autora acompanhou uma professora francesa integrante da *Sésamath*, realizou entrevistas e analisou representações esquemáticas do seu sistema de recursos. A pesquisadora argumenta que o sistema de recursos da professora evoluiu no período do acompanhamento, à medida que passou a incorporar os recursos do *Sésamath* produzidos coletivamente.

Rocha e Trouche (2018) apresentam uma parte da pesquisa de doutorado quando ainda estava em desenvolvimento, que tratava do acompanhamento da atividade de uma professora do *collège* na França que utiliza recursos do *Sésamath*. Apoiados na metodologia de investigação reflexiva, os autores refletem sobre as contribuições do trabalho coletivo para a trajetória documental da professora que tiveram acesso por meio de entrevistas, gravações de aulas em áudio e vídeo, recursos disponibilizados e diário de bordo. Os autores ressaltaram o impacto produzido pelo trabalho coletivo, por exemplo, na construção de metarecursos que estruturavam as aulas da professora.

Xavier Neto e Silva (2018) abordaram a construção de um documento por três professores da uma escola pública da cidade de São Paulo com a finalidade de introduzir as sequências numéricas no 1º ano do Ensino Médio. Utilizando também a Metodologia de Investigação Reflexiva, os pesquisadores realizaram três encontros de formação continuada, tudo foi filmado e foram aplicados questionários. A pesquisa revela que o trabalho documental coletivo realizado pelos professores provocou a mobilização de esquemas que resultou na produção de um documento constituído de duas atividades.

Parra e Gueudet (2019) apresentam uma pesquisa sobre o trabalho documental coletivo que duas professoras de matemática em que utilizaram os recursos que dispunham (extratos do livro didático, fichas de atividades, avaliação escrita) para preparar e vivenciar uma aula sobre intervalos de flutuação. O estudo foi desenvolvido em uma turma da *première* no *lycée* (equivalente ao 2º ano do Ensino Médio) de uma escola da cidade em Rennes na França. Os pesquisadores realizaram entrevistas semiestruturadas gravadas em áudio e analisaram dos recursos utilizados pelas professoras para planejar a aula. Os resultados mostram que as professoras realizaram um importante trabalho documental e geraram documentos que resultaram da combinação de diversos recursos que foram amplamente transformados e adaptados. Os autores ressaltam que na gênese documental, a instrumentalização foi mais preponderante do que a instrumentação, o que pode ter relação com a experiência profissional das professoras.

O artigo de Xavier Neto, Silva e Trouche (2019) aborda a relação entre o sistema de recursos dos professores e a construção de documentos em um ambiente coletivo de formação continuada, a partir da construção de um conjunto de atividades sobre sequências numéricas. O estudo apresenta os resultados de 3 entre 12 professores que participaram da pesquisa, cujos dados foram coletados por meio das observações de oito encontros formativos que foram gravados em áudio, além da análise dos mapas de recursos produzidos pelos professores. Os resultados da pesquisa apontam que os recursos mobilizados pelos professores originaram um documento composto por um conjunto de quatro atividades sobre as sequências numéricas. Para os autores, este processo de gênese documental foi influenciado pela trajetória documental de cada professor e pelos documentos curriculares das instituições de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As publicações que compõem o corpus de análise apresentado deste capítulo trazem discussões teóricas, resultados de pesquisas e de experiências que colocam em evidência a relevância dos estudos sobre o trabalho documental individual e coletivo do professor.

Das 32 publicações mapeadas, 15 têm foco no trabalho individual do professor e 17, no trabalho coletivo. Quando particularizamos as publicações internacionais, que somam 13, observamos a predominância das pesquisas que contemplam o trabalho documental coletivo, ao passo que as pesquisas nacionais enfocam mais o trabalho individual. O trabalho documental dos professores em formação continuada também desponta entre as pesquisas e evidencia o interesse dos pesquisadores sobre como estes professores escolhem, produzem, modificam e utilizam os recursos em suas aulas e também nas ações formativas.

A maioria das pesquisas apresentadas foi realizada com professores da educação básica, inclusive da Educação de Jovens e Adultos (MACHADO JÚNIOR et al., 2018). No entanto, as publicações contemplam também pesquisas cujo interesse é a formação inicial de professores de matemática (ALVES; ASSIS, 2018) e a formação de professores formadores (PSYCHARIS; KALOGERIA, 2017), embora não sejam majoritárias no corpus analisado.

Este estudo bibliográfico coloca em evidência a inserção da ADD no cenário mundial, dado que as pesquisas publicadas foram desenvolvidas em diversos países: Brasil, Canadá, China, Estados Unidos da América, França, Grécia e Noruega. A inserção se caracteriza também pela diversidade e relevância dos

periódicos que mapeamos (*Cf. Tabela 1*). As pesquisas desenvolvidas no Brasil concentraram-se mais em Pernambuco e São Paulo, o que se justifica em razão da cooperação já consolidada entre pesquisadores da Didática da Matemática franceses e brasileiros e, no caso da ADD, entre pesquisadores franceses, paulistas e pernambucanos, como destaca Luc Trouche no prefácio deste livro.

O estudo evidencia a relevância dos artigos teóricos publicados pelos pesquisadores Luc Trouche, Ghislaine Gueudet e Birgit Pepin, tanto nos periódicos nacionais quanto internacionais, que contribuem notadamente para nortear as pesquisas desenvolvidas com a lente da ADD.

No que concerne aos recursos que são utilizados pelos professores nas aulas de matemática, aqueles que mais sobressaem são os livros didáticos físicos e digitais, as fichas de exercício, os recursos digitais, a exemplo dos *softwares* de geometria dinâmica e dos sites que disponibilizam recursos voltados para o ensino de matemática. Isto ocorre independentemente do país onde a pesquisa foi realizada, porém, os recursos digitais foram mais citados nas pesquisas realizadas com coletivos de professores franceses.

Os resultados das pesquisas apresentadas consolidam a pertinência da utilização da Metodologia da Investigação Reflexiva, na medida em que ela permite ao professor investigado analisar e criticar suas próprias escolhas. A pertinência reside também no fato de esta metodologia favorecer um acompanhamento longitudinal do trabalho do professor, permitindo uma melhor compreensão das escolhas e interações do professor com os recursos no processo de gênese documental.

As discussões e as pesquisas apresentadas pelos autores e autoras das publicações trazidas neste estudo corroboram com a pertinência da ADD para o desenvolvimento das pesquisas em Educação Matemática e, em particular, da Didática da Matemática, que investigam o trabalho documental individual e coletivo dos professores.

Concluindo este capítulo, destacamos que a riqueza das discussões presentes nos artigos e a diversidade das pesquisas contribuíram para melhor situarmos nossas pesquisas em andamento na temática investigada. Nossa expectativa é, portanto, que este estudo subsidie também a realização de outras pesquisas que se interessam pelo trabalho documental do professor, principalmente, daqueles que ensinam matemática.

REFERÊNCIAS

- ABAR, C. A. A. P. Articulações teóricas sobre a abordagem documental do didático. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 5, p. 217-229, 2019. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/emp/article/download/45494/pdf>. Acesso em: 13 out. 2020.
- ALDON, G. Handheld calculators between instrument and document. **ZDM Mathematics Education**. v. 42, p. 733-745, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/225161209_Handheld_calculators_between_instrument_and_document. Acesso em: 13 out. 2020.
- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Tradução de Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- ALVES, E. S.; ASSIS, C. F. C. A integração dos recursos Livro Didático e Geogebra: uma análise da tarefa classificação de triângulos na formação inicial do professor de matemática. **Ensino de Matemática em Debate**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 342-366, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/issue/view/2015/showToc>. Acesso em: 26 out. 2020.
- ARROYO, M. G. **Passageiros da noite. Do trabalho para a EJA: itinerários pelo direito a uma vida justa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017. BARTOLUCCI, A. (2004), *Décloisonner les chapitres en maths en collège: progression d'année spiralee*. **Journées nationales de l'APMEP**, Orléans 2004. Disponível em: <http://www.apmep.fr/IMG/pdf/atelierL20.pdf>. Acesso em: outubro de 2020.
- BELLEMAIN, F.; TROUCHE, L. Compreender o Trabalho do Professor com os Recursos de seu ensino, um questionamento didático e informático. **Caminhos da Educação Matemática em Revista/Online**, v. 9, n. 1, 2019.
- ESPÍNDOLA, E. B. M. Análise combinatória: recursos de um professor em diferentes níveis de sua atividade. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 5, p. 289-299, 2019.
- ESPÍNDOLA, E. B. M.; TRGALOVÁ, J. Trabalho Documental e Decisões Didáticas do Professor de Matemática: um estudo de caso. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana** – v. 6, n. 3 – 2015.
- ESPÍNDOLA, E. B. M.; TRGALOVÁ, J. Análise combinatória: recursos de um professor em diferentes níveis de sua atividade. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.21, n.5, p. 289-299, 2019. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/45506>. Acesso em: 13 out. 2020.

ESPÍNDOLA, E. B. M.; LUBERIAGA, E.; TRGALOVÁ, J. Decisões didáticas e fatores que as influenciam no ensino de razões trigonométricas. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v. 20, n. 3, p. 263-279, 2018.

ESPÍNDOLA, E. B. M.; LIRA, F. A. L. Jogos para o ensino de funções e o trabalho documental docente. **Ensino de Matemática em Debate**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 414-437, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/issue/view/2015/showToc>. Acesso em: 05 nov. 2020.

GONZÁLEZ-MARTÍN, A. S.; NARDI, E.; BIZA, I. From resource to document: scaffolding content and organising student learning in teachers' documentation work on the teaching of series. **Educational Studies in Mathematics**, v. 98, n. 3, p. 231-252, 2018.

GUEUDET, G., PEPIN, B., & TROUCHE, L. Collective work with resources: an essential dimension for teacher documentation. **ZDM – Mathematics Education**, v. 45, n. 7, p. 1003-1016, 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-013-0527-1>. Acesso em: 13 out. 2020.

GUEUDET, G., PEPIN, B., SABRA, H., & TROUCHE, L. Collective design of an e-textbook: teachers' collective documentation. **Journal of Mathematics Teacher Education**. v. 19, n. 2-3, p. 187-203, 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10857-015-9331-x>. Acesso em: 13 out. 2020.

GUEUDET, G.; SACRISTÁN, A. I.; SOURY-LAVERGNE, S.; TROUCHE, L. Online paths in mathematics teacher training: new resources and new skills for teacher educators. **ZDM – Mathematics Education**, v. 44, p. 717-731, 2012. Disponível em: https://www.academia.edu/1574406/Online_paths_in_mathematics_teacher_training_new_resources_and_new_skills_for_teacher_educators. Acesso em: 13 out. 2020.

GUEUDET, G.; TROUCHE, L.; PEPIN, B. Documentational Approach to Didactics. In S. Lerman (Ed.), **Encyclopedia of Mathematics Education**. N.Y.: Springer, 2018. Disponível em: https://www.academia.edu/37155540/Documentational_approach_to_didactics. Acesso em: 21 nov. 2019.

GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Towards new documentation systems for mathematics teachers? **Educational Studies in Mathematics**, v. 71, n. 3, p. 199-218, 2008.

GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Mathematics teacher education advanced methods: an example in dynamic geometry. **ZDM – Mathematics Education**, vol. 43, n. 3, p. 399-411, 2011. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00605493/document>. Acesso em: out. 2020.

GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Do trabalho documental dos professores: gêneses, coletivos, comunidades: o caso da Matemática. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**. Vol. 6, n. 3, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/2243>. Acesso em: 13 out. 2020.

LIMA, I.; TRGALOVÁ, J. Trabalho Coletivo de Professores de Matemática: um olhar na perspectiva da gênese documental. **Ensino de Matemática em Debate**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 289-304, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/issue/view/2015/showToc>. Acesso em: 26 out. 2020.

MACHADO JÚNIOR, S. R. N.; ESPÍNDOLA, E. B. M.; TRGALOVÁ, J.; LUBERIAGA, E. Abordagem Documental do Didático e o ensino de equação do 1º grau na Educação de Jovens e Adultos Ensino Médio. **RPem**, v. 7, n. 13, p. 270-294, 2018. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/view/1561>. Acesso em: 13 out. 2020.

MARGOLINAS, C. La situation du professeur et les connaissances en jeu au cours de l'activité mathématique en classe. *In*: SIMMT, E.; DAVIS, B. (eds.). **Actes 2004 de la rencontre annuelle du groupe canadien d'étude en didactique des mathématiques**. Edmonton: CMESG/GCEDM, 2005. p. 1-21.

PARRA, V.; GUEUDET, G. Un Estudio de Caso sobre el Trabajo Documental Colectivo de Profesores: los intervalos de fluctuación. **PNA- Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática**. v. 13, n. 3, p. 172-196, 2019. Disponível em: <https://revistaseug.ugr.es/index.php/pna/article/view/pna.v13i3.8040>. Acesso em: 13 out. 2020.

PEPIN, B.; XU, B.; TROUCHE, L.; WANG, C. Developing a deeper understanding of mathematics teaching expertise: an examination of three Chinese mathematics teachers' resource systems as Windows into their work and expertise. **Educational Studies in Mathematics**, v. 94, p. 257-274, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-016-9727-2>. Acesso em: 13 out. 2020.

PEPIN, B.; GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Re-sourcing teachers' work and interactions: a collective perspective on resources, their use and transformation. **ZDM – Mathematics Education**, v. 45, n. 7, 929–943, 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-013-0534-2>. Acesso em: 13 out. 2020.

PEPIN, B.; GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Refining teacher design capacity: Mathematics teachers' interactions with digital curriculum resources. **ZDM –**

Mathematics Education, v. 49, n. 5, p. 799-812, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-017-0870-8>. Acesso em: 13 out. 2020.

PSYCHARIS, G.; KALOGERIA, E. Studying the process of becoming a teacher educator in technology-enhanced Mathematics. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 21, n. 6, p. 631-660, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10857-017-9371-5>. Acesso em: 13 out. 2020.

RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies: une approche cognitive des instruments contemporains**. Paris, Armand Colin, 1995.

ROCHA, K. M.; TROUCHE, L. Da produção coletiva de livros didáticos digitais aos usos feitos por professores de matemática: o caso do grupo francês Sésamath. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**. v. 6, n. 3, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/emteia/article/view/2246>. Acesso em: 13 out. 2020.

ROCHA, K. M.; TROUCHE, L. A Trajetória Documental: uma análise da história da integração de recursos na prática do professor de matemática. **Ensino de Matemática em Debate**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 321-341, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/issue/view/2015/showToc>. Acesso em: 26 out. 2020.

SALINAS-HERNÁNDEZ, U.; MIRANDA, I.; MORENO-ARMELLA, L. Diferenças na Prática Docente de dois professores – novos e especialistas – ao promover a Consciência: uma análise sociocultural por meio do uso de recursos. **Ensino de Matemática em Debate**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 275-288, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/issue/view/2015/showToc>. Acesso em: 26 out. 2020.

SANTACRUZ-RODRÍGUEZ, M.; SACRISTÁN, A. I. Reflexão-sobre-a-ação: a seleção de recursos digitais para ensinar geometria por um grupo de professores primários. **Ensino de Matemática em Debate**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 262-274, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/issue/view/2015/showToc>. Acesso em: 26 out. 2020.

SAYAH, K. Análise da Estrutura de um Sistema de Recursos: reflexão sobre a modelagem deste sistema, a abordagem documental no centro da análise. **Ensino de Matemática em Debate**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 383-379, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/issue/view/2015/showToc>. Acesso em: 26 out. 2020.

SILVA, J. P. Ensino de função afim em turmas de Educação de Jovens e Adultos do Campo – EJA Campo Ensino Médio. **Dissertação** (Mestrado). Programa de

Pós-graduação em Educação Contemporânea do Centro Acadêmico. Caruaru – PE: Universidade Federal de Pernambuco, 2017.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas, SP: Papirus, 2008.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas, SP: Papirus, 2014.

SOUZA, F. E. S. Recursos para o Laboratório de Matemática: experiência de uma professora do Ensino Fundamental. **Ensino de Matemática em Debate**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 398-413, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/issue/view/2015/showToc>. Acesso em: 26 out. 2020.

TROUCHE, L.; GUEUDET, G.; PEPIN, B. **A abordagem documental do didático**. DAD-Multilingual, 2020. hal-02664943v2. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02664943v2>. Acesso em: 13 out. 2020.

VERGNAUD, G. The Theory of Conceptual Fields. **Human Development**. N. 52, p. 83-94, 2009.

VISNOVSKA, J.; COBB, P. Classroom video in teacher professional development program: community documental genesis perspective. **ZDM – Mathematics Education**, v. 45, n. 7, p. 1017-1029, 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-013-0523-5>. Acesso em: 13 out. 2020.

WANG, C. Analisando a experiência, os recursos e o trabalho coletivo dos professores no contexto chinês e francês. **Ensino de Matemática em Debate**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 367-382, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/issue/view/2015/showToc>. Acesso em: 26 out. 2020.

XAVIER-NETO, A. L. Abordagem Documental: Esquemas de Uso no Trabalho Coletivo de Professores para o Ensino de Sequências Numéricas. **Ensino de Matemática em Debate**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 438-452, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/issue/view/2015/showToc>. Acesso em: 26 out. 2020.

XAVIER NETO, A. L.; SILVA, M. J. F.; TROUCHE, L. A construção de atividades para o ensino de sequências numéricas: uma análise pela lente da Abordagem Documental do Didático. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v. 21, n. 5, p. 300-314, 2019. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/45554>. Acesso em: 13 out. 2020.

YAMAMOTO, E. M.; AZEVEDO, V. L. A.; ABAR, C. A. A. P. Buscando novas metodologias para o ensino e aprendizagem de estudantes do Ensino Fundamental

I e Ensino Fundamental II em Matemática. **Ensino de Matemática em Debate**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 305-320, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/issue/view/2015/showToc>. Acesso em: 26 out. 2020.