



Modelo PLOT: por uma aproximação das pesquisas histórica e não histórica sobre saberes profissionais na formação professores que ensinam matemática

Joubert Lima Ferreira¹

Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB

RESUMO

As pesquisas sobre os saberes profissionais do professor que ensina matemática têm sido produzidas sobre duas óticas: perspectivas histórica e não histórica. Nesse sentido, este texto se propõe a apresentar uma aproximação entre essas duas perspectivas, por meio das Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP), enquanto domínio do modelo teórico Oportunidades de Aprendizagem Profissional para Professores (PLOT²). Foi realizada uma revisão da literatura em educação matemática que trata do tema. O texto expressa compreensões sobre o uso das TAP enquanto elemento significativo nessa aproximação, trazendo exemplos de TAP e discorre sobre seus usos no processo formativo para garantir a aprendizagem profissional de professores que ensinam matemática.

Palavras-chave: Modelo PLOT; Saberes profissionais; Tarefas de Aprendizagem Profissional.

Model PLOT: for an approximation of historical and non-historical research on professional knowledge in the training of teachers who teach mathematics

ABSTRACT

Research on the professional knowledge of teachers who teach mathematics has been produced from two perspectives: historical and non-historical perspectives. In this sense, this paper aims to present an approximation between these two perspectives, through the Professional Teachers Learning Tasks (PTLT), as a domain of the theoretical model of Professional Learning Opportunities for Teachers (PLOT). A review of the literature in mathematics education dealing with the topic was conducted. The text expresses understandings about the use of PTLT as a significant element in this approach, bringing examples of PTLT and discusses its uses in the formative process to ensure the professional learning of teachers who teach mathematics.

Keywords: PLOT model; Professional knowledges; Professional Teachers Learning Tasks.

Submetido em: 31/05/2021

Aceito em: 02/07/2022

Publicado em: 20/08/2022

¹ Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana. Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino e do PROFMAT da Universidade Federal do oeste da Bahia. Endereço para correspondência: Rua da Prainha, 1326 — Pavilhão 01, ala C, gabinete 21 - Morada Nobre — Barreiras, Bahia, Brasil, CEP: 47810 - 059. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4610-4740>. E-mail: joubert.ferreira@ufob.edu.br

² Conforme Ribeiro e Ponte (2020, p. 3), “Optamos por manter o acrônimo PLOT da designação em inglês (*Professional Learning Opportunities for Teachers*) por entendemos que a sonoridade da pronúncia, mesmo em português, nos parece agradável.”

Modelo PLOT: para una aproximación de la investigación histórica y no histórica sobre el saber profesional en la formación de docentes que enseñan matemáticas

RESUMEN

La investigación sobre el conocimiento profesional del profesor que enseña matemáticas se ha producido desde dos perspectivas: la histórica y no histórica. En este sentido, este texto propone presentar una aproximación entre estas dos perspectivas, a través de las Tareas de Aprendizaje Profesional (TAP), como dominio del modelo teórico de Oportunidades de Aprendizaje Profesional para Profesores (PLOT). Se realizó una revisión de la literatura en educación matemática que trata del tema. El texto expresa la comprensión del uso del TAP como un elemento significativo en este enfoque, aportando ejemplos del TAP y discutiendo sus usos en el proceso formativo para asegurar el aprendizaje profesional de los profesores que enseñan matemáticas.

Palabras clave: Modelo PLOT; Conocimientos profesionales; Tareas de aprendizaje profesional.

INTRODUÇÃO

A pesquisa sobre o saber profissional³ do professor que ensina matemática tem sido objeto de muitos estudos na Educação Matemática brasileira (e.g. CALDATTO; RIBEIRO, 2020; ALMEIDA; RIBEIRO, 2020; ALVES; AGUIAR; RIBEIRO, 2017; LAUTENSCHLAGER; RIBEIRO, 2017; SANTOS; BARBOSA, 2016; GRILO; BARBOSA; MAKNAMARA, 2020). Ao recortar para as pesquisas em História da Educação Matemática, sobretudo os estudos desenvolvidos pelo Grupo Associado de Estudos e Pesquisa sobre História da Educação Matemática (GHEMAT – Brasil), torna-se possível encontrar inúmeros estudos, especialmente aqueles desenvolvidos na última década (e.g. VALENTE; BERTINI; MORAIS, 2021; DINIZ; FERREIRA, 2020; PARDIM GOUVEIA, 2021).

No parágrafo acima foram apresentadas pesquisas desenvolvidas em/na Educação Matemática sobre saberes profissionais, tanto na perspectiva histórica quanto fora dela. Há de se fazer uma observação: os estudos mostrados no primeiro exemplo não utilizam a expressão saber profissional; utilizam expressões como a) *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge*⁴ (MTSK) (CALDATTO; RIBEIRO, 2020; ALMEIDA; RIBEIRO, 2020), b) conhecimento matemático para o ensino (CME) (ALVES; AGUIAR; RIBEIRO, 2017; LAUTENSCHLAGER; RIBEIRO, 2017) e c) matemática para o ensino (MpE) (SANTOS; BARBOSA, 2016; GRILO; BARBOSA; MAKNAMARA, 2020). Cabe ressaltar que as referências mencionadas não são as únicas, estão apenas a título de exemplificação.

³ Neste texto, será usada expressão saber profissional - esta é usada nas pesquisas históricas e não tem o mesmo significado quando utilizadas em pesquisas não históricas -, a partir dos estudos desenvolvidos pelo GHEMAT-Brasil, com base em Hofstetter e Schneuwly (2020) e Hofstetter e Valente (2017).

⁴ Comumente encontrado da literatura brasileira como: conhecimento especializado do professor que ensina matemática.

Os estudos sobre o conhecimento profissional do professor, com foco no ensino de matemática, tomam como ponto de partida os textos de Shulman (1986; 1987). Com o desenvolvimento profissional e científico da área de Educação Matemática nas últimas décadas e o número crescente de programas de pós-graduação, pesquisas incorreram no desenvolvimento de modelos teóricos que têm contribuído com a agenda de pesquisa da área e impactado em políticas curriculares de formação inicial e/ou continuada.

Tais modelos teóricos foram aperfeiçoados, dentro da especificidade da Educação Matemática, a partir das categorias propostas por Shulman (1986) – conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular – e Shulman (1987), que em nova publicação, reorganiza as categorias em a) o conhecimento do conteúdo que será objeto de ensino; b) o conhecimento pedagógico geral, com especial referência aos princípios e estratégias mais abrangentes de gestão e organização da sala de aula; c) o conhecimento do currículo; d) o conhecimento pedagógico do conteúdo; e) o conhecimento dos aprendizes e suas características; f) o conhecimento dos contextos educacionais; e, g) o conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação.

Ainda, no início dos anos 2000, a pesquisadora americana Deborah Ball e colaboradores publicaram alguns trabalhos sobre o CME (BALL; BASS, 2003; STYLIANIDES; BALL, 2004; BALL; THAMES; PHELPS, 2008), que são utilizados como referenciais teóricos nas pesquisas que investigam o conhecimento profissional do professor que ensina matemática. Tais estudos também serviram para o desenvolvimento de novos modelos como o MTSK (CARRILLO et al., 2013), em que defende que todo conhecimento do professor que ensina matemática é especializado. Já o modelo MpE surge como uma alternativa aos estudos acima, uma vez que o foco está no caráter dinâmico da sala de aula e do trabalho do professor, retirando o foco exclusivamente do indivíduo, além de juntar os tipos de conhecimento numa única categoria (DAVIS, 2010; DAVIS; RENERT, 2014). Sobre MpE, Grilo, Barbosa e Makanamara (2020, p. 6) afirmam que os estudos que tratam do tema “buscam explorá-la por meio de ações efetivamente desenvolvidas nas aulas de Matemática, de discussões realizadas por professores(as) em cursos de formação continuada e na análise de material didático.” Para maiores compreensões sobre CME, MTSK e MpE, vale a leitura dos trabalhos citados.

Entretanto, buscando tensionar a relação existente entre as pesquisas históricas e não históricas que tratam do saber profissional do professor que ensina matemática, Ferreira (2022, p. 82) questiona:

O que difere saber profissional de conhecimento profissional? É possível pensar articulações entre as pesquisas que tomam perspectivas teóricas que envolvem os saberes profissionais e aquelas que tratam do conhecimento profissional do professor que ensina matemática? Como essas pesquisas, de maneira articulada, podem contribuir com a formação do professor que ensina matemática, seja ela inicial ou continuada?

Visando contribuir com possíveis respostas às questões anteriores, este texto se propõe a apresentar reflexões sobre articulações entre pesquisas históricas e não históricas relativas ao saber que é próprio/específico do professor que ensina matemática, por meio das Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP), enquanto um dos domínios do modelo teórico Oportunidades de Aprendizagem Profissional para Professores (modelo PLOT) proposto por Ribeiro e Ponte (2020). Para tal, foi realizada uma revisão da literatura em educação matemática que trata do tema, sem a pretensão de fazê-la com o rigor a que se propõe as revisões de natureza sistemática.

Portanto, espera-se que este texto contribua com o debate que busca aproximar as pesquisas sobre saberes profissionais, tanto em perspectiva histórica quanto as não históricas. Também amplia possibilidades de reflexões sobre os usos que são feitos com a historiografia do ensino de matemática, em especial sobre os saberes profissionais, e a formação de professores que ensinam matemática. A seguir, é apresentado o modelo PLOT e a especificidade do domínio das TAP. Posteriormente são apresentados alguns exemplos de TAP, seguidas das considerações.

O MODELO DAS “OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGEM PROFISSIONAL PARA PROFESSORES” (MODELO PLOT)

As pesquisas, já mencionadas, que buscaram investigar o MTSK, CME e MpE relatam que o contexto do estudo, geralmente, valeu-se de processos formativos que envolveram professores pesquisadores da universidade, professores da educação básica, alunos de graduação, mestrado e doutorado. Para o desenvolvimento da pesquisa, grosso modo, há um desenho metodológico que se pauta numa sequência de tarefas interconectadas, que permitem, de modo gradual, utilizar elementos da anterior no incremento da próxima. Nesta seção apresenta-se o modelo Oportunidade de Aprendizagem Profissional para Professores (PLOT) proposto por Ribeiro e Ponte (2020). Trata-se quase de uma compilação do texto original. Entretanto, este texto não substitui a leitura do artigo original.

Ribeiro e Ponte (2020, p. 2) afirmam que o modelo PLOT

[...] constitui um modelo teórico-metodológico para (i) organizar o design de processos formativos que objetivem promover aprendizagem aos professores e (ii) gerar oportunidades para os professores aprenderem durante processos formativos a partir de três domínios: (a) Papel e Ações do Formador (PAF), (b) Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP), e (c) Interações Discursivas entre os Participantes (IDP).

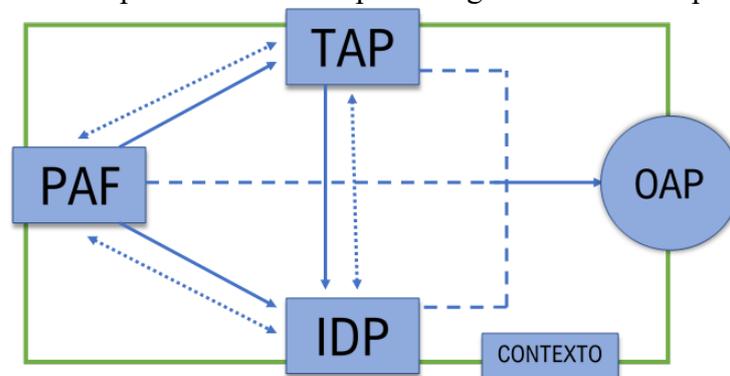
Desse modo, o PLOT se constitui como um modelo teórico-metodológico com duas finalidades. A primeira, trata-se da organização de um desenho de processos formativos com o objetivo de promover a aprendizagem dos professores. A segunda, enquanto quadro de análise que permite identificar como se constituíram as oportunidades de aprendizagem profissional de professores. Em ambas as finalidades os três domínios PAF, TAP e IDP devem estar presentes e interconectados.

Os autores organizaram o modelo em três fases:

- (1) Organização: momentos em que o formador elabora o processo formativo (seja no todo ou em partes) e constrói o design da(s) TAP e das potenciais IDP.
- (2) Desenvolvimento: momentos em que os participantes (formador e formandos) passam a interagir entre si, mediados pelo uso da(s) TAP e pela concretização das IDP.
- (3) Finalização: momento em que, por meio processo aglutinador entre as três dimensões (PAF, TAP e IDP), se efetiva a(s) OAP [Oportunidades de Aprendizagem Profissional]. (RIBEIRO; PONTE, 2020, p. 4)

A figura abaixo sintetiza o modelo mostrando suas conexões:

Figura 1- Modelo “Oportunidades de Aprendizagem Profissional para Professores”



Fonte: Ribeiro e Ponte (2020, p. 4)

Há uma lógica de continuidade e fluidez que mostra os três domínios do processo conectados por meio de flechas. O sentido representa os movimentos interativos entres os domínios e se altera durante as fases de operacionalização. As flechas com linhas contínuas, fase de organização; as fechas com linhas pontilhadas, fase de desenvolvimento; as flechas com linhas tracejadas, representam a união das anteriores e implicam em oportunidade(s) de

aprendizagem do professor, representada pelo círculo. O retângulo em verde, que envolve as demais componentes, representa o contexto (RIBEIRO; PONTE, 2020).

Os autores ainda mencionam que a literatura sobre formação de professores, de um modo geral e na própria Educação Matemática, tem se debruçado a analisar os domínios de maneira separada. Essa ausência de integração se caracteriza como uma lacuna nas pesquisas e foi o que motivou a junção deles em único modelo. O modelo PLOT, como mostrado na figura 2 abaixo, possui os três domínios com quatro componentes cada, distribuídos em duas dimensões: conceitual (estrutura e bases teóricas) e operacional (orientam a forma como o modelo é utilizado). “Assim, essas duas dimensões, quando tomadas em conjunto, têm por objetivo organizar um processo de formação de professores e / ou identificar e compreender se e como surgem oportunidades de aprendizagem profissional para os professores” (RIBEIRO; PONTE, 2020, p. 5).

Figura 2 - Dimensões, componentes e características do modelo PLOT em seus três domínios

	<i>Dimensão conceitual</i>		<i>Dimensão operacional</i>	
	<i>Componente</i>	<i>Característica</i>	<i>Componente</i>	<i>Característica</i>
<i>Papel e Ações do Formador (PAF)</i>	<i>Aproximação</i>	Favorecer a aproximação da Matemática Acadêmica (MA) à Matemática Escolar (ME) e vice versa.	<i>Gestão</i>	Promover o gerenciamento de um ambiente de ensino aprendizagem exploratório, com as diferentes fases desta abordagem.
	<i>Articulação</i>	Estimular a articulação entre as dimensões matemática e didática do conhecimento profissional para ensinar.	<i>Orquestração</i>	Preparar e desenvolver a orquestração de discussões matemáticas e didáticas entre todos os participantes.
<i>Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP)</i>	<i>Conhecimento profissional</i>	Explorar os conhecimentos matemáticos e didáticos dos professores, relacionados à/s TME.	<i>Tarefa matemática</i>	Contemplar tarefa/s matemática/s dos estudantes (TME), de alto nível cognitivo.
	<i>Ensino exploratório</i>	Possuir estrutura que propicie um ambiente de ensino aprendizagem exploratório.	<i>Registros de prática</i>	Envolver diferentes tipos de registros de prática, organizados em forma de <i>Vignettes</i>
<i>Interações Discursivas entre os Participantes (IDP)</i>	<i>Discussões matemáticas e didáticas</i>	Contemplar, de forma articulada, as discussões matemáticas e didáticas relacionados às TME.	<i>Linguagem matemática</i>	Contemplar a utilização de linguagem matemática e didática adequada e pertinente ao nível de ensino das TME.
	<i>Argumentação e justificação</i>	Envolver argumentação e justificação matemáticas e didáticas válidas.	<i>Comunicação dialógica</i>	Promover a comunicação dialógica e integrativa entre todos os participantes.

Fonte: Ribeiro e Ponte (2020, p. 7)

TAREFAS DE APRENDIZAGEM PROFISSIONAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

As TAP já são usadas em processos de formação de professores que ensinam/ensinarão matemática ao longo das últimas duas décadas (TREVISAN; RIBEIRO; PONTE, 2020). TAP “são tarefas com um grau de complexidade que proporcionam oportunidades para que professores possam refletir sobre problemas de natureza pedagógica e suas soluções potenciais por meio de processos de reflexão, compartilhamento e construção de conhecimento” (SILVER et al, 2007, p. 263). Segundo Ribeiro e Ponte (2019, p. 55),

[...] as TAP são tarefas elaboradas com a finalidade de propiciar aprendizagens aos professores em uma situação específica (Ball & Cohen, 1999) e são caracterizadas, dentre outros aspectos, pelo uso de registros de prática (Ball, Ben-Peretz, & Cohen, 2014), tais como, protocolos de resoluções de estudantes, recortes de propostas curriculares, e planos de ensino. Ao combinar tais recursos na elaboração das TAP, diferentes autores destacam a importância de se levar em conta que tais tarefas se constituem em ferramentas poderosas para que se leve, para o contexto da formação de professores, aspectos da prática da sala de aula como integrantes destas TAP (Smith, 2001).

Pensando em TAP que envolvam a história sobre ensino de matemática, podemos acrescentar artigos sobre o tema a ser trabalhado, além de fragmentos de fontes. Barbosa, Ribeiro e Pazuch (2020) mencionam que Smith (2001) defende ser importante que as TAP se configurem enquanto exemplos reais da prática, fazendo uso de materiais extraídos de aulas reais, em sala de aula. Esses materiais que compõe as TAP – como vídeos, áudios, observação, protocolos de alunos, entre outros –, podem proporcionar oportunidades de aprendizagem profissional, abrindo espaço para críticas, questionamentos e investigações.

Silver et al (2007) apresentam um modelo de oportunidades para a aprendizagem do professor que ensina matemática centrado em quatro etapas. As TAP estão ancoradas em narrativas de casos e compõem um ciclo investigativo: a) *atividade de abertura*: é proposto aos professores que resolvam uma tarefa matemática não trivial, essa tarefa deve exigir do professor, provocando o desenvolvimento de ideias matemáticas mais elaboradas; b) *leitura individual e análise de caso*: é apresentado um caso que envolve o processo de ensino e aprendizagem de um tema, por meio de tarefa matemática com relação direta à tarefa proposta na atividade de abertura; o estudo do caso é orientado por perguntas que direcionam para reflexões dos professores sobre conteúdos pedagógicos; c) *discussão coletiva do caso*: momento que serão geradas oportunidades de aprofundamento do conhecimento matemático e pedagógico, e da própria aprendizagem dos alunos; e d) *planejamento e análise colaborativa de aula*: momento em que os professores planejarão

colaborativamente uma aula, depois implementarão em suas turmas e ao retornarem discutirão suas experiências, retomando aspectos e hipóteses já discutidos.

Ribeiro e Ponte (2020), ao propor o modelo PLOT e o desenvolvimento do domínio TAP, tomam o ciclo Planejamento, Desenvolvimento e Reflexão (PDR). O ciclo PDR, proposto por Trevisan, Ribeiro e Ponte (2020), foi inspirado nos estudos de aula (MURATA, 2011; PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016) e incorpora três fases:

(i) no planejamento, em pequenos grupos, os professores planejam uma aula de um conceito matemático específico, seguida de apresentação e discussão em grupo e, em seguida, eles escolherem um plano a ser ensinado; (ii) no desenvolvimento, um (ou mais) professor (es) implementam o plano de aula em um sala de aula e outros professores observam e fazem anotações; e, finalmente, (iii) a reflexão ocorre após o professor formador elaborar episódios a partir dos registros da prática gerados na (s) aula (s) implementada (s), quando os professores realizam análises detalhadas dos episódios das aulas e os discutem em sessão final com todo o grupo. (TREVISAN; RIBEIRO; PONTE, 2020, p. 4).

O modelo PLOT, como já mencionado, configura-se como um modelo teórico-metodológico com duas finalidades: organizar processos de formação e como quadro de análise que permite identificar as oportunidades de aprendizagem de professores. Conforme mencionado por Ribeiro e Ponte (2020), o modelo tem se constituído a partir de um estudo longitudinal, com princípios metodológicos do *Design-Based Research* (DBR) com foco na aprendizagem colaborativa de professores. Tal aprendizagem colaborativa ocorreu por meio da interação entre professores da educação básica, estudantes da licenciatura, mestrado e doutorado, além de professores pesquisadores universitários.

A partir da leitura de alguns artigos frutos de pesquisas dessa natureza, que buscam compreender como professores aprendem e os conhecimentos que mobilizam, boa parte ocorre a partir de uma espécie de DBR que envolve os atores mencionados no parágrafo anterior. Há de mencionar que esses processos formativos estão atrelados a projetos de pesquisas. Desse modo, questiono se é possível usar esse modelo na formação inicial de professores que ensinarão matemática, já que o contexto de formação inicial difere daqueles de formação continuada? E se é possível usá-lo, tomando a historiografia sobre o ensino de matemática, em especial aquela que tem se dedicado às investigações sobre os saberes profissionais?

Valente (2013) escreve sobre a necessidade de inclusão da matemática escolar na formação de professores, já que esta é ferramenta e objeto de trabalho do professor.

há necessidade de aprendizagem da construção histórica de produção dos saberes elementares matemáticos. Ela leva ao processo de dar sentido aos conteúdos que

são ensinados na escola elementar. Por que a escola básica ensina o que ensina em matemática? Essa parece ser a questão central. Colocar o professorando em situações de desequilíbrio, onde o saber matemático das disciplinas da grade de formação do licenciando não dá conta de explicar as razões da existência ou ausência de temas matemáticos no rol das atividades matemáticas presentes na prática do professor, poderá levá-lo à reconstrução dos saberes elementares em termos historicamente sustentáveis (VALENTE, 2013, p. 950).

A partir dos argumentos presentes no excerto acima e buscando responder aos questionamentos feitos anteriormente, tem sido um desafio fazer uso da historiografia sobre o ensino de matemática na formação de professores. Contudo, ainda assim, há possibilidade de tal inserção. É possível realizar um movimento de inserção ao domínio TAP de uma reflexão histórica (rh). Com isso, as TAP propostas devem apresentar reflexões históricas, que aqui são denominadas de Tarefas de Aprendizagem Profissional – reflexão histórica (TAP-rh). A partir do modelo PLOT percebe-se dois modos de usos: (i) apenas as TAP-rh e/ou (ii) o ciclo PDR, contendo TAP-rh. Ambos poderão ser usados tanto na formação inicial quanto na continuada.

(i) Conforme já apresentado por Ferreira (2022), a *TAP-rh* consiste no uso de tarefas que visam produzir oportunidades de aprendizagem profissional a partir de reflexões históricas sobre a matemática escolar e os saberes profissionais de um determinado tema. Podem ser produzidas individualmente ou em conjunto, e precisam ocorrer de maneira interconectadas, uma vez que as oportunidades de aprendizagem serão melhores elaboradas levando o professor a refletir sobre a sua prática. Também podem ser implementadas em componentes curriculares diversos, desde o eixo das práticas ao estágio, além dos demais componentes específicos. Claro que isso vai depender da matriz curricular posta e da formação do corpo docente e de suas metodologias de trabalho. Ainda que as TAP-rh se configurem como uma proposta individualizada em relação ao ciclo rh-PDR, elas são capazes de produzir oportunidades de aprendizagens profissionais.

(ii) *Ciclo PDR* se constitui a partir de um conjunto de TAP que envolve TAP-rh associada às TAP que constituem o ciclo PDR. Além das reflexões históricas produzidas e das oportunidades de aprendizagem geradas pela TAP-rh, os professores precisarão planejar aulas colaborativamente, implementar esses planos de aula em turmas da educação básica, podendo ou não ser acompanhados pelos demais, e, ao retornarem após essa experiência, novas oportunidades de aprendizagem profissional surgirão com as reflexões colaborativas produzidas sobre as experiências realizadas.

Portanto, o modelo PLOT, conforme mostrado por Ribeiro e Ponte (2020), desenha um processo de formação que gera oportunidades de aprendizagem para professores. Na

metodologia empregada e apresentada pelos autores, esse modelo incorpora vários ciclos PDR, quando pensado para formações a longo prazo. Durante os cursos de formação, além das TAP, também são realizados *workshops* para a realização de estudos teóricos. Envolve momentos de estudos individuais, em pequenos grupos e na plenária com o grupão. Na próxima seção são apresentados alguns modelos de TAP e algumas problematizações sobre os seus usos.

EXEMPLOS DE TAP

O processo formativo que envolve TAP-rh poderá, como já mencionado, se utilizar de artigos produzidos em perspectiva histórica, excerto de fontes diversas (cadernos de alunos de professores, livros didáticos, revistas pedagógicas, fotografias, manuais etc.). Ball e Even (2009), ao se referir ao desenvolvimento de conhecimentos necessários à prática profissional de professores que ensinam matemática, destacam que esse desenvolvimento muitas vezes não ocorre nos cursos de formação inicial; daí há a necessidade da implementação de atividades formativas que produzam crítica e reflexão sobre as práticas de ensinar e de aprender, ou seja, a formação precisa ser centrada na prática. Ball e Cohen (1999) mencionam que o fato de ser centrada na prática não implica necessariamente estar em sala de aula em tempo real, mas tomar elementos dessa prática que se manifestam por meio de materiais e que representam problemas de prática. Esses materiais se constituem de registros de prática, como afirmam Ball, Ben-Peretz e Cohen (2014); ainda afirmam que os registros de prática são importantes para produzir oportunidades de aprendizagem profissional. “Embora os indivíduos possam utilizar os registros para estudar a sua própria prática, ou a prática de outros, o estudo coletivo pode conduzir a um tipo mais rico e abrangente de conhecimento coletivo, criado e partilhado pelo grupo, com base em diversas interpretações e pontos de vista” (BALL; BEN-PERETZ; COHEN, 2014, p. 328).

Abaixo, são apresentadas algumas TAP-rh desenvolvidas por Ferreira (2022), que evidenciam caminhos para o desenvolvimento do ciclo PDR. As TAP produzidas buscam explorar conhecimentos matemáticos sobre o ensino de fração e suas consequências para os processos de ensino e de aprendizagem desse tema na escola. A primeira TAP, figura 03, busca propor uma reflexão inicial a respeito do que deve ser ensinado sobre frações para o 6º ano do Ensino Fundamental a partir do que propõe a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que é um documento de orientação curricular. Também se espera que o (futuro) professor possa refletir a partir de sua experiência sobre frações e as consequências para os

processos de ensino e aprendizagem. As reflexões propostas nos itens (d) e (e) são importantes, pois provocarão deslocamentos sobre o modo pelo qual as frações foram ensinadas em determinadas épocas, ainda que, neste caso, trate-se de reflexões com base na experiência e em opiniões dos sujeitos.

Figura 3 – Primeira TAP

TAREFA DE APRENDIZAGEM PROFISSIONAL

Sobre o ensino de frações para o 6º ano do Ensino Fundamental, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), temos:

Objeto de conhecimento: Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações

Habilidades:

- (EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.
- (EF06MA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica.
- (EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora.
- (EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.

Para a nossa discussão, a partir da leitura das informações acima, responda as questões abaixo:

- a) Para iniciar o trabalho com fração, como você pensa ser a aula?
- b) Elabore um problema/questão para iniciar a aula.
- c) Quais materiais/recursos pensa utilizar?
- d) Será que as ideias presentes nas habilidades já permearam documentos de orientação curricular e/ou livros didáticos de outras épocas?
- e) A abordagem do conteúdo, os materiais utilizados e os exemplos adotados teriam a mesma perspectiva? O que você poderia falar sobre isso?

Fonte: Elaborado pelo autor

A segunda TAP, figura 4, apresenta fragmentos de livros e manuais de matemática que circularam no século XX. Esses materiais estão disponíveis no Repositório⁵ Institucional da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em História da Educação Matemática. Nesta TAP busca-se explorar as abordagens utilizadas pelos autores para o conceito de fração, provocando reflexões sobre os modos como as frações eram estudadas nas aulas de matemática; outra questão centra nas implicações que essas abordagens podem provocar no

⁵ <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/1769>

A terceira TAP, figura 5, foi inspirada em Lima e Pazuch (2017). Nesta TAP espera-se que os professores em formação conheçam uma perspectiva de ensino de fração, realizadas na primeira década do século XX e possa refletir sobre sua experiência com fração enquanto aluno da educação básica e como (futuro) professor. Essa reflexão, individual e coletiva, mediada pelo professor universitário, produzirá oportunidades de aprendizagem profissional para o ensino de matemática, em especial para o ensino de fração. O exercício de responder uma questão matemática presente no texto mobilizará conhecimentos matemáticos e pedagógicos sobre como era usada por professores daquele período, permitindo novas compreensões sobre ensinar frações. As reflexões coletivas colocarão os (futuros) professores frente a modos de trabalhar fração antigamente e hoje, percebendo a sua historicidade, compreendendo que o tempo, o espaço e currículo eram outros e que se atendia a propósitos educacionais específicos.

Figura 5 – Segunda TAP-rh

TAREFA DE APRENDIZAGEM PROFISSIONAL

Faça a leitura e análise do texto: RAMIRES NEVES, K. Manuais preparatórios para os exames de admissão ao ginásio: uma análise sobre a fração. **Revista de História da Educação Matemática**, v. 5, n. 1, 26 maio 2019.

Após a leitura e análise:

1. Indique as principais ideias do capítulo.
2. Selecione uma das questões de conteúdo matemático apresentada no capítulo. Destaque a importância dessa questão para a aprendizagem dos estudantes e os possíveis caminhos de resolução.
3. Discorra sobre os movimentos de transformações do ensino de frações, apresentando concepções e abordagens.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A quarta TAP, figura 6, coloca novamente no centro da aprendizagem do professor a BNCC e provoca a reflexão sobre perspectivas para o ensino de fração, a partir das escolhas que serão realizadas durante o planejamento de uma aula. Espera-se que os professores possam refletir, individual e colaborativamente, sobre o ensino de frações. Esta tarefa também envolve o planejamento, iniciando o ciclo PDR. A fase de desenvolvimento será essencial, pois, por meio dos seus registros (planos de ensino, materiais utilizados, gravações das aulas, diários de observações etc.), novas TAP são produzidas, dando continuidade ao ciclo.

Figura 6 – Terceira TAP

TAREFA DE APRENDIZAGEM PROFISSIONAL

Sobre o ensino de frações para o 6º ano do Ensino Fundamental, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), temos:

Objeto de conhecimento: Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações

Habilidades:

- (EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.
- (EF06MA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica.
- (EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora.
- (EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.

Levando em consideração o fragmento acima, execute os passos abaixo: (inspirada em Ribeiro e Ponte (2020))

- 1º Passo - Escolham uma boa tarefa sobre fração e, ao mesmo tempo, tracem as aprendizagens que desejam promover nos estudantes.
- 2º Passo - A partir da tarefa escolhida e, considerando as aprendizagens que desejam promover, estabeleçam os objetivos que pretendam alcançar com a aula planejada, incluindo ainda a duração da aula. Lembre-se que essa aula será em uma turma do 6º ano.
- 3º Passo – Busquem antecipar as dificuldades dos estudantes e suas possíveis estratégias de resolução para a tarefa.
- 4º Passo - Antecipem possíveis perguntas do professor e respostas dos estudantes.
- 5º Passo - Definam quais recursos (materiais e didáticos) serão necessários para a realização da aula; utilizem o questionamento como apoio à aprendizagem dos estudantes; estabeleçam que os estudantes trabalhem em grupo.
- 6º Passo - Preparem a avaliação, a qual deverá ocorrer ao longo da aula
- 7º Passo - Preparem a tarefa dos estudantes.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação ao modelo PLOT, este texto focou no uso das TAP no processo formativo. Isso não excluiu os demais domínios (IDP e PAF), pois, ainda que possa não haver explicitamente seus usos, do ponto de vista operacional as IDP ocorrerão por meio das discussões entre os participantes. E o domínio PAF se configura pelo próprio processo de elaboração e usos das TAP na formação.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Este texto teve o propósito apresentar reflexões sobre articulações entre pesquisas históricas e não históricas relativas ao saber que é próprio/específico do professor que ensina matemática, por meio das Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP), enquanto um dos domínios do modelo teórico Oportunidades de Aprendizagem Profissional para Professores (modelo PLOT). Nesta escrita, não foi problematizado o papel de processos formativos que usam as TAP e sua capacidade de produzir oportunidades de aprendizagem para professores que ensinam matemática, pois a própria literatura em Educação Matemática já tem mostrado que elas são relevantes.

As propostas de TAP-rh, aqui apresentadas servem apenas como exemplos ainda embrionários e carecem de discussões quanto: a) a natureza operacional (formato e sua estrutura): o que conter? Que tipo de perguntas deve ser feitas? Quais relações devem estabelecer com os materiais históricos e a historiografia em seu processo de produção? Que aspectos privilegiar? e, b) a natureza epistemológica: como deve ocorrer a discussão sobre os saberes objetivados e os saberes da ação durante o processo formativo?

Há ainda a necessidade de pesquisas que busquem compreender os impactos do uso de TAP-rh no processo formativo e suas implicações para a prática do professor que ensina matemática. De maneira alguma, as TAP-rh propostas se configuram como alternativa única para aproximar as perspectivas histórica e não histórica sobre os saberes profissionais na formação do professor. Acredita-se que as TAP-rh sejam uma possibilidade com forte potencial para produzir oportunidades de aprendizagem

Portanto, espera-se que este texto provoque deslocamentos sobre as pesquisas (seus tipos e impactos) no âmbito dos saberes profissionais, realizadas pelo coletivo de pesquisadores vinculados ao GHEMAT-Brasil. E que possamos ressignificar os resultados do que produzimos e dos processos formativos que estamos inseridos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. V. R.; RIBEIRO, M.. Conhecimento especializado de um formador de professores de Matemática ao ensinar o Teorema do Algoritmo da Divisão Euclidiana: um foco nos exemplos e explicações. **Tangram**, v. 3, p. 24-56, 2020. DOI: <https://doi.org/10.30612/tangram.v3i4.12716>

ALVES, K. A.; AGUIAR, M.; RIBEIRO, A. J.. As Dimensões do Conhecimento do Professor que Ensina Matemática: O Knowledge Quartet como Ferramenta de Análise da

Prática Docente. **Revista ACTA SCIENTIAE**, v. 20, p. 22-42, 2018. DOI:
<http://dx.doi.org/10.17648/acta.scientiae.v20iss2id3736>

BALL, D. L.; BASS, H.. Making mathematics reasonable in school. In: KILPATRICK, J. W. MARTIN, G.; SCHIFTER, D. (ed.). **A research companion to principles and standards for school mathematics**. Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 2003. p. 27-44.

BALL, D. L.; BASS, H.. Toward a practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. In: DAVIS, B.; SIMMT, E.. (Eds.), **Proceedings of the 2002 Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group**. Edmonton, AB: CMESG/GCEDM, 2003. p. 3-14.

BALL, D. L.; BEN-PERETZ, M.; COHEN, R. B.. Records of practice and the development of collective professional knowledge. **British Journal of Educational Studies**, v. 62, n. 3, p. 317-335, 2014. DOI:
<https://doi.org/10.1080/00071005.2014.959466>

BALL, D. L.; COHEN, D. K. Developing Practice, Developing Practitioners: Toward a Practice-Based Theory of Professional Education. In: SYKES, G.; DARLING-HAMMOND, L. (Eds.), **Teaching as the Learning Profession: Handbook of Policy and Practice**. San Francisco: Jossey Bass, 1999, p. 3-32.

BALL, D. L.; EVEN, R.. Strengthening practice in and research on the professional education and development of teachers of mathematics: Next steps. In EVEN, R.; BALL, D. L. (Eds.). **The professional education and development of teachers of mathematics: The 15th ICMI study**. New York, NY: Springer, 2009. p. 255-257. DOI:
https://doi.org/10.1007/978-0-387-09601-8_27

BALL, D. L.; THAMES, M. H., PHELPS, G. Content knowledge for teaching: what makes it special? **Journal of Teacher Education**, Washington, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BARBOZA, L. C. S.; RIBEIRO, A. J.; PAZUCH, V.. Aprendizagem Profissional de Professores dos Anos Iniciais: Explorando os Diferentes Significados do Sinal de Igualdade. **Revista ACTA SCIENTIAE**, v. 24, p. 71-97, 2020. DOI:
<https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5418>

CALDATTO, M. E.; RIBEIRO, C. M.. Especificidades do conhecimento do professor de matemática na e para a formação: uma discussão em torno do programa de complementação pedagógica. **Rev. Bras. Educ. [online]**. 2020, vol. 25, e250031. Epub July 17, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1413-24782020250031>.

CARRILLO, J.; CLIMENT, N.; CONTRERAS, L. C.; MUÑOZ-CATALÁN, M. C. Determining specialized knowledge for mathematics teaching. In: CONGRESS OF EUROPEAN RESEARCH IN MATHEMATICS EDUCATION, 8., 2013, Antalya. **Proceedings [...]**. Antalya: M.E.T. University, 2013. p. 1-10.

DAVIS, B. Concept studies: designing settings for teacher's disciplinary knowledge. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 34., 2010, Belo Horizonte. **Proceedings** [...]. Belo Horizonte: PME, 2010. v. 1, p. 63-78.

DAVIS, B.; RENERT, M. **The math teachers know: profound understanding of emergent mathematics.** New York: Routledge, 2014.

DINIZ, I. G. A; FERREIRA, J. L.. A constituição das matemáticas sob o olhar dos registros de diário de classe: década de 1970. **HISTEMAT, SBHMat**, v. 6, n. 3, p. 107-129, 2020. Disponível em:

<https://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/334/280>

FERREIRA, J. L.. O saber profissional do professor que ensina matemática: pesquisas históricas e não históricas. In: LIMA, E. B.; FORTALEZA, F. J. S.; LANDO, J. C. (Orgs.). **O saber profissional: história e perspectivas atuais do ensino de matemática nos primeiros anos escolares.** São Paulo: L F Editorial, 2022. Cap. 3, p. 81-115.

GRILO, J. de S. P.; BARBOSA, J. C.; MAKNAMARA, M.. The Discourse of Specific Mathematics for Teaching and the Production of the 'Mathematics-Teacher' Subject.

Ciênc. educ. (Bauru) [online]. 2020, vol. 26, e20040. Epub Oct 05, 2020.

<http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320200040>.

HOFSTETTER, R.; SCHNEUWLY, B.. “Profissionalização” e formação de professores: uma tipologia dos saberes de referência para a docência. In VALENTE, W. R. (Org.),

Ciências da educação, campos disciplinares e profissionalização: saberes em debate para a formação de professores. São Paulo, SP: L F Editorial, 2020.

LAUTENSCHLAGER, E.; RIBEIRO, A. J.. Formação de professores de matemática e o ensino de polinômios. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 19, p. 237-263, 2017.

LIMA, C. M. P.; PAZUCH, V. Tarefas de aprendizagem profissional sobre o conceito de função: análise de uma intervenção com professores que ensinam Matemática na Educação Básica. In: RIBEIRO, A. J.; BEZERRA, F. J. B.; GOMES, V. M. S. (Org.), **Formação De Professores que Ensinam Matemática e a Álgebra da Educação Básica: um projeto desenvolvido na Universidade Federal do ABC no âmbito do Observatório da Educação.** Campinas, SP: Leituras Críticas, 2017, p. 125 –142.

MURATA, A.. Introduction: Conceptual overview of lesson study. In: HART, L.;

ALSTON, A.; MURATA, A. (Eds.), **Lesson study research and practice in mathematics education.** Dordrecht: Springer, 2011. p. 1-12 DOI:

https://doi.org/10.1007/978-90-481-9941-9_1

PARDIM GOUVEIA, R. Elementos históricos do saber profissional do professor de matemática: um estudo do ‘Caderno VII’ da professora Anna Franchi (São Paulo, 1971).

Revista de Educação Matemática, v. 18, p. e021002, 8 jan. 2021. Disponível em:

<https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/448>

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; MATA-PEREIRA, J.; BAPTISTA, M.. O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional de professores de matemática.

Bolema, Rio Claro, v. 30, n. 56, p. 868-891, dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a01>

RIBEIRO, A. J.; PONTE, J. P. da. Um modelo teórico para organizar e compreender as oportunidades de aprendizagem de professores para ensinar matemática. *Zetetike*, Campinas, SP, v. 28, p. e020027, 2020. DOI: <https://doi.org/10.20396/zet.v28i0.8659072>.

RIBEIRO, A. J.; PONTE, J. P.. Professional learning opportunities in a practice-based teacher education programme about the concept of function. **Revista ACTA SCIENTIAE**, v. 21, p. 49-74, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss2id5002>

SANTOS, G. L. D.; BARBOSA, J. C. Um modelo teórico de matemática para o ensino do conceito de função a partir de um estudo com professores. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, Madrid, n. 48, p. 143-167, 2016.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Thousand Oaks, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SILVER., E. A.; CLARK, L. M.; GHOUSSEINI, H. N.; CHARALAMBOUS, Y. C. SEALY, J. T. Where is the mathematics? Examining teachers' mathematical learning opportunities in practice-based professional learning tasks. *Journal of Mathematics Teacher Education*, v. 10, n.4-6, p. 261-277, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10857-007-9039-7>

SMITH, M. S.. **Practice-based professional development for teachers of mathematics**. Virgínia: NCTM, 2001.

STYLIANIDES, A. J.; BALL, D. L. Studying the mathematical knowledge needed for teaching: the case of teachers' knowledge of reasoning and proof. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION, 85., 2004, San Diego. **Proceedings** [...]. San Diego: AERA, 2004.

TREVISAN, A. L.; RIBEIRO, A. J.; PONTE, J. P.. Professional Learning Opportunities Regarding the Concept of Function in a Practice-based Teacher Education Program. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, v. 15, p. 1, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.29333/iejme/6256>

VALENTE, W. R.; HOFSTETTER, R. (Org.). **Saberes em (trans)formação: tema central da formação de professores**. São Paulo: L F Editorial, 2017.

VALENTE, W.; BERTINI, L. F.; MORAIS, R. S.. Saber profissional do professor que ensina matemática: discussões teórico-metodológicas de uma pesquisa coletiva em perspectiva histórica. **Revista Brasileira de História da Educação**, v. 21, p. 1-20, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/rbhe.v21.2021.e161>

VALENTE, W. R.. O lugar da matemática escolar na Licenciatura em Matemática. *Bolema*, Rio Claro, v. 27, n. 47, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-636X2013000400012>.