

# Um (re)pensar sobre a formação docente no ensino de conceitos matemáticos por meio de processos colaborativos em Ambientes Digitais de Aprendizagem (ADAs)

*Cybelle Cristina Ferreira do Amaral*

*Daniela Melaré Vieira Barros*

## Introdução

A investigação em desenvolvimento pertence a um estudo doutoral que tem como cenário a formação continuada docente dos anos iniciais do ensino fundamental I (1º ao 5º ano), focando os processos

formativos desenvolvidos por meio de Ambientes Digitais de Aprendizagem (ADAs) e o trabalho colaborativo para o ensino da Matemática e a formação dos conceitos, apoiando-se nos pressupostos teóricos da Psicologia Histórico-Cultural (Vigotskii, 2010) e da Teoria da Atividade (Leontiev, 1984). Ao considerar o conceito de atividade, a partir dos fundamentos de Leontiev (1978, 1984), como elemento da prática humana que promove o desenvolvimento das funções psíquicas superiores dos indivíduos envolvidos no processo educativo cuja função principal do professor é ensinar, infere-se que o docente, através do processo formativo colaborativo, necessita apropriar-se dos conceitos teóricos que envolvem o ensino de Matemática para que lhe permita requalificar sua atividade, organizando o ensino de forma que o estudante esteja em atividade de estudo, aprendendo ou incorporando o conceito que está sendo desenvolvido e, dessa forma, promovendo a gestão do conhecimento.

Ao pensar nesse processo, envolvendo as relações entre professor-professor e professor-estudante como uma relação dialética e assim constituindo uma coesão entre suas atividades principais – de ensino (trabalho) e de estudo, respectivamente –, é possível considerar que a unidade entre o ensino e a aprendizagem por meio do trabalho colaborativo no processo formativo docente por meio dos ADAs podem contribuir para desenvolvimento psíquico do processo para o desenvolvimento da organização do ensino na área de Matemática e a formação dos conceitos, alicerçada nos fundamentos da atividade de estudo (Moura, 2010).

Mediante esse contexto, o potencial das Tecnologias da Comunicação e Informação vem adentrando cada vez mais no processo educativo. As reflexões foram sendo ampliadas inicialmente em relação às dificuldades dos professores em lidarem com as formações continuadas para o ensino da Matemática dentro de um processo colaborativo em ADAs, apoiando-se nos estudos de Barros (2007, 2008b), Lessa, Teixeira e Barros (2019), Terçariol e Barros (2018), Okada e Barros (2010), Paulin e Miskulin (2019), Mendes (2013), bem como estudos sobre os cenários de aprendizagem, a exemplo de Matos (2014) e Santos (2021). Além disso, reflexões foram feitas também em relação ao uso das ferramentas digitais a serem incorporadas na organização do ensino do professor.

Diante desse contexto, essa investigação, em processo de desenvolvimento, pretende se desenvolver a partir das seguintes inquietações: como as

formações continuadas dos professores nos ADAs vêm sendo desenvolvidas sob a perspectiva do trabalho colaborativo? Como as estratégias colaborativas nos ADAs e suas ferramentas corroboram para o ensino da Matemática e a formação dos conceitos no processo formativo docente?

Assim, surgiu como ponto de partida para o processo de constituição desse estudo – que será mais aprofundado, verificado e experienciado – uma proposta de formação docente por meio dos ADAs e do uso das suas ferramentas envolvendo o trabalho colaborativo como estratégia para gestão do conhecimento no ensino de conceitos matemáticos.

## **Contextualizando o estudo e o caminho a percorrer...**

Atualmente, pesquisas e estudos voltados à formação continuada de professores têm sido objetos de investigação nos campos acadêmicos, demandando um novo olhar acerca desse processo de apropriação dos conhecimentos pedagógicos, que são necessários para a atuação do professor em sala de aula e para o decorrer da formação por meio dos ADAs.

Com o estudo desenvolvido na dissertação de mestrado (Amaral, 2018), ao organizar a própria prática pedagógica para o ensino do conceito de área, percebeu-se o quão a formação contínua de professores se apresentava frágil para o professor e, ao mesmo tempo, significativa para o estudante em sala de aula. Na perspectiva desse pensamento controverso, esses dois pontos se convergem quando o professor se depara com uma sala de aula onde os estudantes apresentam dificuldades de aprendizagem em relação aos conceitos matemáticos, exigindo que ele encontre em seus processos formativos o suporte necessário para organizar o seu ensino. Entretanto, sabe-se que nem sempre isso acontece, resultando, assim, num conflito na relação entre teoria e prática do professor. Diante disso, quando o suporte não se materializa, a requalificação da sua prática permite aos docentes oferecerem condições para que os estudantes aprendam e, por conseguinte, se desenvolvam.

Após compreender as significações que os estudantes produziram no processo de formação do conceito matemático de área (Amaral, 2018), o presente estudo incitou a pesquisadora – enquanto docente que atua no 5º ano do ensino fundamental nos últimos anos – a analisar sobre o seu processo

formativo, bem como a sua prática de sala de aula, levantando, sob o ponto de vista empírico, as seguintes hipóteses: i) as dificuldades dos estudantes em relação aos conceitos matemáticos estão voltadas ao eixo de grandezas e medidas especialmente, conforme sinalizado nos dados observados nas avaliações externas como as Olimpíadas Municipais de Língua Portuguesa e Matemática (2019), assim como as dos professores estão em ensinar os conceitos dessas grandezas e suas unidades de medição; ii) as dificuldades que os alunos do 5º ano apresentam em relação a esses conceitos podem estar relacionadas à formação do professor para o ensino da Matemática desde os anos iniciais; iii) a dinâmica em que o processo formativo do professor de Matemática ocorre não atende às necessidades dos alunos em sala de aula.

Na presente condição de pesquisadora deste estudo, enquanto docente há 17 anos, ainda é possível sinalizar hipoteticamente que,

[...] mediante o momento atual em que a educação escolar vem sendo desenvolvida a partir da incorporação intensa e necessária dos ADAs, as propostas de formação continuada docente têm sido questionadas em relação às condições e aos saberes necessários acerca desses ambientes de modo que os professores possam sustentar uma prática pedagógica colaborativa voltada à formação dos conceitos matemáticos.

Mediante essas hipóteses e a própria experiência profissional da pesquisadora enquanto docente, observou-se que o ensino público municipal tem se debruçado em oferecer as condições necessárias aos professores para se apropriarem dos conceitos matemáticos. No entanto, essa oferta ainda caminha a passos lentos quando o olhar se debruça aos fundamentos do trabalho colaborativo para o processo formativo dos professores com o uso dos ADAs, tornando-se para esses docentes uma possível dificuldade em incorporar à atividade pedagógica o uso desses ambientes voltados para o ensino e a formação dos conceitos matemáticos.

Sabendo que esse processo de incorporação é lento e que a mudança na prática pedagógica não ocorre do dia para noite, tem-se a hipótese de que um dos elementos que impede o professor de promover a formação de tais conceitos à sua prática é a ausência de uma formação continuada por meio do ADAs, estes enquanto ambientes formativos que agreguem os aportes

teóricos que envolvam o trabalho colaborativo para o ensino da Matemática e os recursos didáticos digitais à atividade pedagógica do docente.

A partir desse cenário, a questão norteadora deste estudo é: quais as possíveis lacunas presentes na formação continuada para o desenvolvimento da atividade pedagógica, sob o ponto de vista do trabalho colaborativo, que podem interferir na articulação entre teoria e prática dos docentes para o ensino da Matemática?

A atividade pedagógica, considerada como a unidade dialética entre atividade de ensino do professor e a atividade de estudo dos estudantes que promove o desenvolvimento psíquico humano, pressupõe que o trabalho colaborativo entre professor-professor e professor-aluno possa direcionar as ações de ensino e aprendizagem, fomentando o processo de formação dos conceitos matemáticos.

Coadunando com Bernardes e Asbahr (2007, p. 333, grifo nosso), a atividade pedagógica é compreendida como

*[...] a unidade dialética entre duas atividades específicas: a atividade de ensino, própria do educador, e a atividade de estudo, própria dos estudantes. Esta unidade é decorrente da integração de motivos, ações e operações entre as atividades específicas do educador e dos estudantes. [...] No que se refere às ações do educador, cabe a ele de unir o objeto de estudo e as condições em que o ele deve ser ensinado no contexto escolar. Quanto às ações do estudante, são identificadas aquelas que criam condições para apropriação do conhecimento elaborado historicamente como a execução de tarefas de estudo e a participação no processo de avaliação, no controle da sua própria aprendizagem.*

Com base nessa compreensão, esta investigação compõe estudo doutoral em desenvolvimento que busca delinear suas pesquisas sobre processo de desenvolvimento humano presente nos protagonistas dos processo educativo – professor e estudante –, apoiando-se nos fundamentos da perspectiva histórico-cultural e da teoria da atividade, perpassando pela atividade de estudo, a qual sustenta o Currículo Comum do Ensino Fundamental do Sistema Municipal da Educação de Bauru (Mesquita; Fantin; Asbahr, 2016). A atividade de estudo está voltada para o trabalho colaborativo em ADAs para o ensino da Matemática no decorrer do processo formativo docente.

Com base nessa perspectiva teórica, o presente estudo foi direcionando o seu olhar para um desses protagonistas: o professor e seu processo formativo contínuo. Isso foi feito a partir das seguintes contribuições: Tardif (2018) e Gauthier (2006) acerca dos elementos que constituem dos saberes docentes no processo de formação; Libâneo (2004) sobre a formação de professores na perspectiva histórico-cultural; Cedro (2008), Moura (2017), Bernardes e Asbahr (2007), Sforini e Almeida (2008) e Moretti (2007) ao abordarem essa questão da formação docente e sua relação com a atividade pedagógica.

Tratando-se da formação continuada docente, o conceito da mediação pode ser incorporado pelo docente nesse processo, tendo em vista que nesse momento desenvolve uma atividade de estudo que necessita de intervenções pontuais e intencionais de seus formadores. Nesse sentido, Sforini (2008) contribui para a compreensão do conceito sob perspectiva histórico-cultural.

Desse modo, para Sforini (2003, p. 8),

a mediação não se restringe à presença corpórea do professor junto ao estudante, que não se trata de ajuda aleatória ou de relações democráticas em sala de aula, e que o fundamental dessa relação entre pessoas é a ação sobre e com objetos específicos – os elementos mediadores, o foco da atenção volta-se para o conteúdo a ser ensinado e o modo de torná-lo próprio ao aluno. Isso implica reconhecer que a mediação docente começa muito antes da aula propriamente dita.

Diante desse contexto teórico acerca do processo de ensino-aprendizagem sob fundamentos teóricos psicológicos e pedagógicos acerca do processo formativo do professor e visualizando o ensino remoto e híbrido instalado no Sistema Municipal de Bauru frente à situação evidenciada pela pandemia da covid-19, surge o ponto de articulação entre esse processo relacionado à formação de professores que ensinam Matemática e as estratégias colaborativas a serem inseridas no uso dos ADAs e suas ferramentas.

Sobre essa articulação, Barros (2020, p. 132, grifo nosso) ressalta que

as ferramentas e interfaces on-line *podem ser escolhidas seguindo os critérios dos estilos; todas elas contemplam os estilos dependendo das estratégias pedagógicas utilizadas.* Na verdade, a escolha das ferramentas não pode ser o foco principal, mas sim o uso que vai ser feito delas.

Na medida em que o uso das ferramentas e ADAs vem sendo incorporado ao processo de ensino e aprendizagem, mais especificamente quando se trata da formação continuada dos professores, é preciso se atentar à tríade conteúdo-forma-destinatário (Martins, 2013) que compõe esse processo formativo, ou seja, o que vai ser proposto, como vai ser proposto e a quem essa formação foi concebida. Isso posto, os estilos de aprendizagem nos ambientes digitais tornam-se aspectos relevantes no processo de constituição da formação continuada.

Em relação aos estilos de aprendizagem no contexto da formação docente, Barros e demais autoras (2010, p. 136-137) corroboram afirmando que

A teoria dos estilos de aprendizagem contribui muito para a construção do processo de ensino e aprendizagem na perspectiva das tecnologias, pois considera as diferenças individuais e é flexível, permitindo estruturar as especificidades voltadas às tecnologias atendendo as necessidades dos indivíduos envolvidos no processo. [...] A teoria de estilos de aprendizagem é uma das teorias da educação que nos facilita entender as tecnologias como nossas aliadas na compreensão sobre nosso jeito de aprender, uma vez que a partir através delas podemos experimentar novas estratégias, técnicas, habilidades que podem até nos tornar aprendizes mais competentes. Esta teoria nos ajuda a verificar a importância do uso das tecnologias no processo educativo exatamente pela oferta de possibilidades que suas interfaces, ferramentas, recursos e aplicativos oferecem para atender as preferências e individualidades. Utilizar as possibilidades dos recursos tecnológicos e hipermediáticos e suas diferentes linguagens para atender as preferências e individualidades presentes no processo educacional, é a grande perspectiva de aplicação prática da teoria dos estilos de aprendizagem.

Levando em consideração esses aspectos acerca dos estilos de aprendizagem no processo formativo do docente, Alonso e Gallego (2002 *apud* Barros 2008a) destacam que os estilos de aprendizagem se configuram a partir das preferências, motivos e necessidades individualizadas de cada indivíduo e que interferem no modo como ele apreende os conhecimentos. Isso posto, os autores destacam quatro estilos definidos:

- O estilo ativo: valoriza dados da experiência, entusiasma-se com tarefas novas e é muito ágil. “As pessoas em que o estilo ativo predomina, gostam de novas experiências, são de mente aberta, entusiasmadas por tarefas novas; são pessoas do aqui e do agora, que gostam de viver novas experiências”. [...].
- O estilo reflexivo: atualiza dados, estuda, reflete e analisa. “As pessoas deste estilo gostam de considerar a experiência e observá-la de diferentes perspectivas; reúnem dados, analisando-os com detalhamento antes de chegar a uma conclusão. Sua filosofia tende a ser prudente: gostam de considerar todas as alternativas possíveis antes de realizar algo”. [...].
- O estilo teórico: é lógico, estabelece teorias, princípios, modelos, busca a estrutura, sintetiza. Este estilo é mais frequente “em pessoas que se adaptam e integram teses dentro de teorias lógicas e complexas. Profundos em seu sistema de pensamento e ao estabelecer princípios, teorias e modelos tendem a ser perfeccionistas integrando o que fazem em teorias coerentes. Enfocam problemas de maneira vertical, por etapas lógicas, analisando e sintetizando-os”. [...].
- O estilo pragmático: aplica a ideia e faz experimentos. “Os pragmáticos são pessoas que aplicam na prática as ideias. Descobrem o aspeto positivo das novas ideias e aproveitam a primeira oportunidade para experimentá-las. Gostam de atuar rapidamente e com segurança com aquelas ideias e projetos que os atraem”. [...] (Barros, 2008b, p. 17-19).

A partir desses elementos que podem estar presentes no decorrer do processo formativo dos professores em ADAs e no ensino de Matemática para a formação dos conceitos, surge um ponto de partida a ser refletido e materializado. Esse ponto de partida se dá por meio de uma investigação científica que pretende discorrer acerca da formação de professores do Sistema Municipal de Ensino de Bauru e a consolidação dessas concepções teóricas frente à incorporação das ferramentas utilizadas nos ADAs para o ensino de Matemática e a formação de conceitos.

Sob a perspectiva teórica adotada neste estudo, conceber uma formação continuada aos docentes envolvendo os ambientes digitais torna a aprendizagem colaborativa uma questão basilar a ser abordada, entendendo-a como “[...] um conjunto de métodos e técnicas de aprendizagem desenvolvidas em

grupos, que envolvem elementos sociais e pessoais (competências)” (Barros *et al.*, 2021, p. 93).

Nesse sentido, na formação docente, cada professor torna-se responsável pela sua aprendizagem, assim como pelas dos demais, por meio de um processo de interação entre os professores no decorrer da sua formação e de partilha de suas experiências, dificuldades e apropriação de conhecimento relacionado às ferramentas e aos ADAs de forma colaborativa.

Sobre esse aspecto colaborativo no processo de ensino, Dillenbourg (1999) afirma que aprendizagem colaborativa se configura como sendo um momento em que um grupo de pessoas, que comunga das mesmas necessidades e dos mesmos motivos no decorrer do seu processo formativo, aprendem umas com as outras de diferentes maneiras, desde “os contatos face a face ou mediados por meios de comunicação, de forma síncrona ou não” (Dillenbourg, 1999, p. 2, tradução nossa), mediadas pela linguagem e pelo meio cultural dos envolvidos. Desse modo, as interações entre sujeitos possuem um valor fundamental nas situações de aprendizagem e, conseqüentemente, na promoção do desenvolvimento cognitivo (Vygotsky, 1989).

Coadunando com Rausch e Schlindwein (2001), o processo formativo do docente, especialmente voltado ao ensino da Matemática a partir dos ADAs, envolve uma ressignificação da sua prática por meio dos aspectos teóricos que a constituem, pois

[...] Este movimento de teorizar a prática não se efetiva somente com treinamentos, palestras, seminários, aulas expositivas, mas muito mais, quando há uma relação dinâmica com a prática deste professor a partir de uma reflexão coletiva, auto-reflexão, pensamento crítico e criativo, via educação continuada. É preciso desencadear estratégias de formação processuais, coletivas, dinâmicas e contínuas. Refletir com os demais professores e compartilhar erros e acertos, negociar significados e confrontar pontos de vista surge como algo estimulador para uma prática pedagógica comprometida (Rausch; Schlindwein, 2001, p. 121).

Ao conceber a formação continuada aos docentes neste estudo, a pesquisa pode ser também configurada como colaborativa a partir da relação

entre a pesquisadora e os professores envolvidos no decorrer do processo de formação, alinhando-se às ideias de Moura (2004, p. 264, grifo nosso):

*Dar significado às ações de pesquisadores e professores é convergi-las para satisfazer as necessidades do coletivo. O ponto de partida constitui nos desejos individuais e que, por um acordo, havia se tornado comum: a formação colaborativa na escola. Tratava-se, assim, de conseguir uma unidade de ação que permitisse avaliar o avanço do professor rumo à melhoria do seu desempenho profissional e de saber se ele percebia os outros como aqueles que o ajudariam a se desenvolver profissionalmente. Ele precisava ter claro que o coletivo era impulsionador da sua formação e que, por sua vez, o desenvolvimento do coletivo dependia também das suas ações.*

Sob essa perspectiva, acredita-se que as ações coletivas desenvolvidas entre pesquisadora-professores, professores-professores e professores-estudantes promovam o desenvolvimento humano dos indivíduos envolvidos na atividade pedagógica no decorrer do seu processo formativo.

Isso posto, apropriando-se das ideias de Dias (2013), a atividade de ensino colaborativa pode ser compreendida como um processo formativo para o docente que não se resume em uma estratégia de formação, mas em um momento de aprendizagem para o professor no qual a interação social presente nos ambientes digitais materialize a necessidade em comum do grupo. Dessa forma, são conduzidos, por meio da linguagem e das interações sociais, o desenvolvimento das capacidades cognitivas individuais e a apropriação do conhecimento para uma prática pedagógica efetiva.

Nesse sentido, como já dito anteriormente, esta investigação pretende desvelar as possíveis lacunas nesse processo formativo dos professores acerca do ensino da matemática e da formação dos conceitos. Tal investigação foi desenvolvida no decorrer da atividade pedagógica por meio dos ADAs, passando por uma análise do cenário de formação continuada docente oferecido através desses ambientes, especificamente no contexto do Sistema Municipal de Ensino de Bauru, cidade do interior do estado de São Paulo. Ao analisar os discursos dos docentes, possui o propósito de identificar os motivos, as necessidades evidenciadas, os processos formativos realizados pelo sistema por meio dos ADAs, mapear as principais dificuldades dos docentes

em relação ao ensino dos conceitos matemáticos em seus eixos temáticos – números, operações/álgebra, estatística e probabilidade, geometria e grandezas e medidas – e, por conseguinte, conceber uma formação continuada em ADA que contemple concepções teóricas em relação à aprendizagem colaborativa nesses ambientes para o ensino de Matemática.

Para compreender esse movimento, o presente estudo teve como fundamento metodológico a concepção de pesquisa qualitativa, apoiando-se nos pressupostos da Análise Textual Discursiva, fundamentados nos estudos de Moraes e Galiuzzi (2016). Escolhemos esse aparato teórico-metodológico por entender que a análise dos dados coletados no decorrer do processo formativo será dada por meio do movimento interpretativo do significado atribuído pelo pesquisador, ao apropriar-se das palavras de outras vozes para compreender melhor os registros produzidos pelos docentes. Assim,

todo o processo de Análise Textual Discursiva volta-se à produção do metatexto. A partir da unitarização e categorização constrói-se a estrutura básica do metatexto. Uma vez construídas as categorias estabelecem-se pontes entre elas, investigam-se possíveis sequências em que poderiam ser organizadas, sempre no sentido de expressar com maior clareza as intuições e compreensões atingidas. Simultaneamente, o pesquisador pode ir produzindo textos parciais para as diferentes categorias que gradativamente, poderão ser integrados na estruturação do texto como um todo. *A impregnação do pesquisador com o material analisado possibilitará a tomada de decisão sobre um encaminhamento adequado na construção desses metatextos* (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 54-55, grifo nosso).

Os indicativos preliminares deste estudo sinalizaram que as formações continuadas voltada ao ensino de Matemática se apresentaram em alguns momentos numa “via de mão única”, em que a interação surge apenas na apresentação de uma situação de aprendizagem e de forma solitária e individual. Os professores se manifestaram a partir de uma leitura de artigos, recortes de teses e dissertações, *slides* e participação em fóruns, indicando uma falta de continuidade nas discussões e reflexões acerca do que foi proposto. Ainda nesse movimento, as participações dos docentes se mostraram de forma desarticulada e isoladas entre os pares, evidenciando que a aprendizagem

colaborativa não foi efetivada no processo formativo dos professores. Por fim, foi possível perceber que o desenvolvimento das atividades *on-line*/virtuais propostas aos docentes indicaram que os conhecimentos apreendidos no decorrer do processo formativo não se materializaram na prática de sala de aula.

Diante desse cenário, as estratégias pedagógicas colaborativas na formação contínua docente para o ensino da Matemática e a formação dos conceitos se tornam balizares no momento da aprendizagem colaborativa em ambientes digitais.

Para Mendes e demais autores (2007, p. 4), aprendizagem colaborativa é compreendida como

Conjunto de métodos e técnicas de aprendizagem para utilização em grupos estruturados, assim como de estratégias de desenvolvimento de competências mistas (aprendizagem e desenvolvimento pessoal e social), onde cada membro do grupo é responsável, pela sua aprendizagem e pela aprendizagem dos elementos restantes.

No contexto do ensino de Matemática, especialmente na formação dos conceitos matemáticos, as estratégias colaborativas presentes na formação docente em ADAs precisam favorecer a participação ativa e a interação entre os professores, de modo que o conhecimento apropriado se torne uma produção coletiva (Mendes *et al.*, 2007).

Para Barros (2018), as estratégias colaborativas de aprendizagem

são a forma como utilizamos os serviços disponibilizados: algumas pessoas são mais participativas no uso do virtual porque preferem com frequência utilizar espaços coletivos, fóruns, grupos e redes como uso mais frequente e intenso; os de estilo de uso busca e pesquisa, tem como elemento central a necessidade de fazer pesquisa *on-line* e buscar informações de todos os tipos e formatos; o estilo de estruturação e planejamento no espaço virtual prioriza a organização e o planejamento no uso do *on-line*, utilizando ferramentas facilitadoras e na sua gestão procuram sequenciar o uso de forma específica e muito particular; por fim, o estilo de ação concreta e produção, onde a preferência está em construir e realizar conteúdos no *on-line*, com as ferramentas, aplicativos e interfaces disponibilizadas, sendo que o produto é o elemento-chave de uso do *on-line*.

Desse modo, compreender a aprendizagem e as estratégias colaborativas como um conjunto de possibilidades didáticas – que englobam diferentes tipos, formas, interfaces e ADAs no processo de formação docente – permite oportunizar situações aos docentes, em seu processo formativo, de conhecerem os recursos que as ferramentas oferecem, bem como as suas competências e habilidades, possibilitando em dado momento gerar outras ferramentas a partir dessas já existentes. Dessa maneira, criam-se as condições necessárias para organizar o ensino de tal forma que possa corroborar com a apropriação do conhecimento nesses ambientes de aprendizagem. Isso posto, González Soto e Fandos Garrido (2007) afirmam que, ao propor a estratégia colaborativa na formação docente, deve-se considerar a situação em que o professor deve agir e os recursos necessários ao docente para que ele possa utilizá-la no processo educativo.

## Considerações finais

Apoiando-se nos elementos da teoria da atividade (Leontiev, 1984), esta investigação pode ser caracterizada enquanto uma atividade de estudo organizada pelas ações, e as operações desta pesquisadora relacionadas à necessidade de se buscar nos elementos que compõem o trabalho colaborativo a práxis para a constituição de um processo formativo docente que ensina Matemática por meio de ADAs, proporcionando, assim, uma atividade pedagógica voltada à formação de conceitos.

Ao configurar tal investigação doutoral em desenvolvimento, os processos e as estratégias colaborativas tornam-se elementos balizares para a constituição do processo formativo do professor no uso dos ADAs, sinalizando a dimensão do que é necessário oferecer aos professores durante a sua formação e, conseqüentemente, no processo de ensino-aprendizagem na formação dos conceitos matemáticos.

Nesse ínterim, salienta-se que as estratégias colaborativas no processo formativo docente são caracterizadas por meio de diferentes possibilidades de participação enquanto tarefas, atividades e situações de aprendizagem coletivas ou individuais, que possam proporcionar uma interação ampla do professor com o todo do conteúdo, as ferramentas e potencialidades que os

ADAs permitem, incluindo aquelas propostas intencionais para a criação de uma rede com relações de confiança e interação para que o trabalho colaborativo tenha condições de ser potencializado nas relações de grupo.

Diante desse cenário, o professor-pesquisador também se coloca enquanto sujeito na investigação ao revelar as possíveis lacunas e necessidades iminentes na formação docente que podem dificultar a (re)qualificação das suas ações e operações na organização do ensino da Matemática por meio do uso dos ADAs, bem como a efetivação do uso das estratégias colaborativas nesse processo.

Ao inferirmos que não é possível que o professor faça essa requalificação da sua prática por meio dos ADAs de forma solitária, mas de forma coletiva e colaborativa, espera-se que este estudo ofereça elementos que possam identificar e analisar as lacunas existentes no processo de formação continuada dos professores dos anos iniciais, possibilitando novos caminhos os quais alicerçam a articulação entre a teoria e prática na atividade docente com a incorporação efetiva da aprendizagem colaborativa no contexto dos ambientes digitais para o ensino e a formação do conceito matemático.

## Referências

AMARAL, C. C. F. do. *A significação do conceito matemático de área expressa por estudantes proveniente de uma atividade orientadora de ensino*. 2018. Dissertação (Mestrado em Docência para Educação Básica) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2018.

BARROS, D. M. V. Didática e estilos de uso do digital para a Educação a Distância. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 20, n. 64, p. 123-142, 2020. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/26164>. Acesso em: 3 fev. 2021.

BARROS, D. M. V. *Estilos del uso del espacio digital*. 2008. Pesquisa (Pós-Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas; Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, 2008a.

BARROS, D. M. V. Estilos de uso do virtual: estratégias de personalização da aprendizagem. In: CONGRESSO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 4.; CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA DE FORMAÇÃO DE FORMADORES, 14., 2018, Águas de Lindóia. *Anais [...]*. São Paulo: UNESP, 2018. No prelo.

BARROS, D. M. V. *et al.* Ambientes virtuais e construção de cenários digitais e colaborativos de investigação. In: NOBRE, A.; MOURAZ, A.; DUARTE, M. (org.). *Portas que o digital abriu na investigação em educação*. Lisboa: Universidade Aberta, 2021. p. 91-105.

BARROS, D. M. V. *et al.* Estilos de aprendizagem e educação a distância: algumas perguntas e respostas?! *Revista Estilos de Aprendizaje*, Madrid, v. 3, n. 5, p. 135-145, 2010.

BARROS, D. M. V. *Tecnologias de la Inteligência: gestión de la competência pedagógica digital*. Madrid: Popular, 2007.

BARROS, D. M. V. Teoria dos estilos de aprendizagem: convergência com as tecnologias digitais. *Revista SER: saber, educação e reflexão*, Agudos, v. 1, n. 2, p. 14-28, 2008b. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/2999>. Acesso em: 5 mar. 2022.

BERNARDES, M. E. M.; ASBAHR, F. S. F. Atividade pedagógica e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. *Revista Perspectiva*, Florianópolis, v. 25, n. 2, p. 315-342. 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/1791>. Acesso em: 5 mar. 2022.

CEDRO, W. L. *O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de Matemática: uma perspectiva histórico-cultural*. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

DIAS, P. Aprendizagem colaborativa e comunidades de inovação. In: ALMEIDA, E.; DIAS, P.; SILVA, B. (org.). *Cenários de inovação para a educação na sociedade digital*. São Paulo: Loyola, 2013. p. 13-20.

DILLENBOURG, P. What do you mean by collaborative learning? In: DILLENBOURG, P. (ed.). *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*. Oxford: Elsevier, 1999. p. 1-19. Disponível em de <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190240>. Acesso em: 1 abr. 2021.

GAUTHIER, C. *Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

GONZÁLEZ SOTO, Á.-P.; FANDOS GARRIDO, M. Estratégias de aprendizagem e possibilidades educativas das TIC. *Revista Eduweb*, Valencia, Carabobo, v. 1, n. 2, p. 7-23, 2007. Disponível em: <https://revistaeduweb.org/index.php/eduweb/article/view/244>. Acesso em: 1 abr. 2021.

LEONTIEV, A. N. *Actividad, conciencia, personalidad*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación, 1984.

LEONTIEV, A. N. *O desenvolvimento do psiquismo humano*. São Paulo: Moraes, 1978.

LESSA, V. E.; TEIXEIRA, A. C.; BARROS, D. M. V. A educação matemática mediada pelas tecnologias digitais: o uso da programação de computadores como estratégia didática. In: TRINDADE, S. D.; MILL, D. (org.). *Educação e humanidades digitais: aprendizagens, tecnologias e cibercultura*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2019. p. 257-283.

LIBÂNEO, J. C. A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade. *Educar em Revista*, Curitiba, v. 20, n. 24, p. 113-147, 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/2211>. Acesso em: 5 mar. 2021.

MATOS, J. F. *Princípios orientadores para o desenho de Cenários de Aprendizagem*. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2014.

MENDES, C. C. *et al.* Texto coletivo: possibilidades e limites no processo de ensino-aprendizagem a distância. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 5, n. 2, 2007. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14371>. Acesso em: 15 mar. 2022.

MENDES, R. M. *A formação do professor que ensina matemática, as tecnologias de informação e comunicação e as comunidades de prática: uma relação possível*. 2013. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/102110>. Acesso em: 5 jan. 2021.

MESQUITA, A. M.; FANTIN, F. C. B.; ASBAHR, F. F. S. (org.). *Currículo Comum para o Ensino Fundamental*. 2. ed. Bauru: Prefeitura Municipal de Bauru, 2016.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MORETTI, V. D. *Professores de matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente*. 2007. (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

- MOURA, M. O. de et al. *Educação Escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural*. São Paulo: Loyola, 2017.
- MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (org.). *Ensinar a ensinar: didática para a Escola Fundamental e Média*. São Paulo: Pioneira, 2010. p. 145-166.
- MOURA, M. O. de. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formativa. In: BARBOSA, R. L. L. (org.). *Trajetórias e perspectivas na formação de educadores*. Marília: Ed. Unesp, 2004. p. 257-284.
- OKADA, A.; BARROS, D. M. V. Ambientes virtuais de aprendizagem aberta: bases para uma nova tendência. *TECCOGS: revista digital de tecnologias cognitivas*, São Paulo, n. 3, p. 20-35, 2010.
- PAULIN, J. F. V.; MISKULIN, R. G. S. Formação de Professores a Distância: uma análise dos processos de ensino e de aprendizagem da matemática. *Revista de Educação Matemática*, São Paulo, v. 16, n. 22, p. 191-209, 2019.
- RAUSC, R. B.; SCHLINDWEIN, L. M. As ressignificações do pensar/fazer de um grupo de professoras das séries iniciais. *Contrapontos*, Itajaí, v. 1, n. 2, p. 109-123, 2001. Disponível em <https://periodicos.univali.br/index.php/rc/article/view/66>. Acesso em: 1 abr. 2021.
- SANTOS, W. L. *Cenários digitais de aprendizagem como interfaces didático pedagógicas no ensino fundamental*. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2021.
- SFORNI, M. de F. Aprendizagem e desenvolvimento: o papel da mediação. In: CAPELLINI, V. L. F.; MANZONI, R. (org.). *Políticas públicas, práticas pedagógicas e ensino-aprendizagem: diferentes olhares sobre o processo educacional*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008.
- SFORNI, M. S. de F.; ALMEIDA, R. V. de. Ensinar e aprender: o acadêmico em atividade docente. *Educação*, Porto Alegre, v. 31, n. 3, p. 239-244, 2008.
- SFORNI, M. S. de F. *Aprendizagem e desenvolvimento: o papel da mediação*. Araraquara: Junqueira & Marin, 2003.
- TARDIF, M. *Saberes docentes e a formação profissional*. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2018.

TERÇARIOL, A. A. de L.; BARROS, D. M. V. *Estilos de uso do espaço digital e as estratégias de ensino para uma formação ativa de professores no contexto da pedagogia*. Trabalho apresentado no 8º Congresso Mundial de Estilos de Aprendizaje, Barranquilla, 2018.

VIGOTSKII, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. 7. ed. São Paulo: Ícone, 2010. p. 103-119.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1989.