

## DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO INICIAL: uma discussão sobre as aprendizagens concernentes à Modelagem Matemática

*PROFESSIONAL DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF INITIAL TRAINING: a  
discussion about the learning concerned to Mathematical Modeling*

Bárbara Cândido BRAZ<sup>1</sup>  
Lilian Akemi KATO<sup>2</sup>

### Resumo

Com aportes na teoria social da aprendizagem, neste artigo apresentamos resultados de uma pesquisa na qual investigamos o desenvolvimento profissional de uma futura professora de Matemática no contexto da Modelagem Matemática. Para tanto, analisamos processos de negociação de significados mantidos por uma comunidade de prática, CoP, formada na disciplina de Modelagem Matemática de um curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade pública do Estado do Paraná e nos reportamos, especificamente, às experiências vividas por uma aluna, Ana, no decorrer da formação inicial e no seu primeiro ano de experiência profissional. Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo, cujos dados foram obtidos por meio de gravações audiovisuais das aulas acompanhadas pela primeira autora desse texto, entrevistas por pautas e anotações em diário de bordo e avaliados de acordo com a análise narrativa. A apreciação dos dados subsidiou inferências que remetem ao desenvolvimento profissional de Ana, no contexto da Modelagem<sup>3</sup>, como: aprendizagens concernentes às características da Modelagem na Educação Matemática, quando e para quê usar Modelagem na aula de Matemática; e a superação de resistências, como a insegurança em relação ao conteúdo matemático e ao tempo didático no desenvolvimento de atividades desta natureza.

**Palavras-chave:** Formação Inicial; Comunidade de Prática; Teoria Social da aprendizagem.

### Abstract

With contributions in social learning theory, in this article we present results of a survey in which we investigate the professional development of future teacher of Mathematics in the context of mathematical modeling. Therefore, we examined processes of negotiation of meaning held by a community of practice, CoP, graduated in the discipline of mathematical modeling of a Degree course in mathematics to a public University of the State of Paraná and we reported, specifically, the experiences lived

---

<sup>1</sup> Professora do colegiado de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná, UFPR - campus avançado de Jandaia do Sul e aluna do curso de Doutorado em Educação para a Ciência e Matemática, na Universidade Estadual de Maringá, UEM.

<sup>2</sup> Doutora em Matemática Aplicada pela Unicamp. Professora do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e Matemática, na Universidade Estadual de Maringá, UEM.

<sup>3</sup> A partir deste momento usaremos o termo "Modelagem" para nos reportar à Modelagem Matemática na Educação Matemática.

by a student, Ana, during initial training and her first year of professional experience. This is a survey of qualitative nature, whose data were collected by means of audiovisual recordings of classes accompanied by the first author of this text, interviews by staves and notes in logbooks and valued according to the narrative analysis. The assessment of data which refer to the inferences subsidized professional development of Ana, in the context of modelling, such as: learning concerning characteristics of modeling in mathematics education, when and why to use Modeling in math class; and the overcoming of resistances, as insecurity in relation to mathematical content and teaching time in the development of activities of this nature.

**Keywords:** Preservice mathematics teachers; Community of practice; Social theory of learning.

### **Introdução**

O processo de democratização do acesso à escola trouxe consigo desafios tanto quantitativos relativos por exemplo à quantidade ideal de professores e alunos para o bom desenvolvimento das atividades escolares quanto, e sobretudo, qualitativos, quando consideramos a heterogeneidade sociocultural das crianças e adolescentes no ambiente escolar. É neste sentido que Esteve (1995, p. 96) já há mais de duas décadas afirmava que “ensinar hoje é diferente do que era há vinte anos”. Tais mudanças vêm, também, como causa e consequência das modificações das estruturas sociais e dos avanços nas pesquisas sobre o processo educacional.

Em consonância à estas transformações, o papel da Matemática na perspectiva sociocultural deve superar a reprodução e a aplicação de fórmulas, estendendo para uma análise crítica dos fenômenos sociais, subsidiando interpretações das intenções e os modos como são produzidos modelos matemáticos complexos uma vez que a sociedade é, cada vez mais, regulada por eles (MATOS, 1999). Em outras palavras, de acordo com Matos (1999) é imprescindível que os sujeitos saibam lidar, desocultar e perceber a presença dos modelos matemáticos que permeiam o mundo.

Neste cenário, a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática ocupa um importante papel na educação escolar na medida em que: primeiro, pode ser compreendida como um caminho para se educar matematicamente, pois permite a interpretação dos fenômenos sociais por meio de ferramentas matemáticas e, segundo pelo fato de gerar ambientes de aprendizagem mais democráticos em sala de aula, delegando autonomia aos alunos e descentralizando o papel do professor, historicamente legitimado como detentor do saber.

O desenvolvimento de práticas matemáticas assentadas *em* pressupostos democráticos e *para* a democracia, porém, requer voltar a atenção para o desenvolvimento profissional de professores de Matemática amparado em um posicionamento pedagógico condizente com as teorias de aprendizagem que consideram as relações estabelecidas entre o professor-conhecimento-aluno situadas em contextos sociais específicos e que reconheça a participação das pessoas como um elemento chave na construção do conhecimento (MATOS, 1999). Dentre estas teorias está a teoria social da aprendizagem, TSA, (WENGER, 1998) segundo a qual os indivíduos se desenvolvem e aprendem por meio das suas participações em comunidades de prática (CoP) em que negociam e partilham significados sobre suas atividades.

Diante destes apontamentos, este texto apresenta reflexões resultantes de uma pesquisa cujo objetivo central consistiu em investigar o desenvolvimento profissional de uma futura professora de Matemática, Ana, no contexto da Modelagem Matemática, a partir de um olhar sobre as aprendizagens construídas por uma CoP de alunos no curso de Licenciatura em Matemática. A partir desta caracterização tecemos considerações sobre o desenvolvimento profissional da aluna com fundamentos em elementos da sua trajetória na formação inicial e nas suas primeiras experiências como professora de Matemática.

### **Desenvolvimento profissional em Comunidades de prática**

No cenário nacional, a década de 1980 demarcou mudanças significativas no âmbito educacional, na medida em que a constituição federal de 1988 estabeleceu a educação como direito de todos e todas e como dever do Estado e da família. Em termos de ambientes de ensino formal, as discussões que conduziram a este marco e a abertura dos portões das escolas à um público heterogêneo, exigiu a reflexão sobre o processo de ensino a partir de conhecimentos de outras áreas, como a psicologia e a sociologia. De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2009) no contexto do ensino de Matemática passamos por um momento caracterizado por questionamentos do tipo “por que, para que e para quem ensinar?”. Numa conjuntura mais global Lerman (2001) denominou esse momento de “virada social” (social turn), um momento de emergência de teorias que consideram a aprendizagem como decorrência da atividade social.

É neste contexto que Wenger (1998), a partir de estudos anteriores desenvolvidos junto à Jean Lave (LAVE; WENGER, 1991) sistematizou a teoria social da aprendizagem, sem o objetivo de substituir outras teorias de aprendizagem. Em linhas gerais, segundo a TSA o conhecimento é criado e recriado à medida em que as pessoas atuam e refletem sobre o mundo (MATOS, 2003) e entendido como uma dimensão da prática social. Para Wenger (1998) o processo de aprendizagem é fruto da participação das pessoas em comunidades de prática e acontece mediante o engajamento, evolução das práticas e desenvolvimento da identidade dos participantes que integram a CoP.

Ainda que os termos “comunidade” e “prática” pareçam autoexplicativos, Wenger (1998) esclarece que se trata de uma estrutura particular, cujas características a distanciam de outras comunidades, grupos ou equipes. A fim de estabelecer fronteiras entre uma CoP e outras comunidades Wenger (1998) e Wenger, McDermott e Snyder (2002) abordam-na a partir de três conceitos: domínio, comunidade e prática. O primeiro elemento refere-se à uma base de conhecimentos comuns que sustenta a comunidade, orienta os significados das ações e é partilhada entre seus membros. Ao conjunto de membros que formam a CoP, o autor chama de comunidade. No interior da CoP seus integrantes criam e/ou adotam histórias comuns, documentos, ferramentas, criando uma prática que sustenta as ações. Todo esse artefato é criado por meio do processo de negociação de significados.

O processo de negociação de significados, por sua vez, é constituído por dois outros processos: o de participação e o de reificação (WENGER, 1998). O processo de participação denota a combinação entre o fazer, falar, pensar o senso de pertença à CoP, ou seja, o “progresso” ao longo da trajetória de participação (CYRINO, 2009). Já o processo de reificação diz respeito à uma maneira de dar forma e “congelar” a experiência, produzir abstrações, histórias, conceitos, que reificam a prática de um grupo social (FERNANDES, 2004). A dualidade entre esses dois processos explicita o caráter de dependência do significado, em relação ao contexto histórico e cultural em que é negociado.

Com base nestas indicações, Winbourne e Watson (1998) denominam as CoPs desenvolvidas nas aulas de Matemática de Comunidades de Prática Locais, em termos das especificidades que ela assume em decorrência das características da escola, como delimitações curriculares, espaço físico, etc. Por outro lado, no contexto do ensino formal, Lave e Wenger (1991) e Wenger (1998) assumem a potencialidade

de se olhar para estes ambientes em termos de CoPs como também assumimos neste texto.

Particularmente, no que se refere à formação inicial de professores de Matemática a TSA revela-se uma potencial ferramenta de análise do desenvolvimento profissional dos futuros professores, por permitir um olhar analítico que considera e incorpora aspectos do contexto em que esses sujeitos se desenvolvem. Ao considerarmos que o processo de desenvolvimento profissional refere-se a uma construção contínua, inacabada que inclui formação inicial e continuada (SILVA, 2007), é primordial analisarmos as práticas dos alunos quando licenciandos e quando exercendo a docência, por meio dos seus contextos de atuação, que têm domínios de conhecimento diferentes e considerando sua trajetória profissional.

Diante da pluralidade de concepções acerca do que seja desenvolver-se profissionalmente, compartilhamos da compreensão de Baldini (2014, p. 25) para quem este desenvolvimento diz respeito ao “processo de crescimento pessoal e profissional que está relacionado com a constituição de novos conhecimentos, com a reflexão e a investigação sobre a prática, a colaboração entre membros em comunidades de aprendizagem”. Neste sentido, o processo de negociação de significados ocupa posição central na análise das aprendizagens desenvolvidas e as mudanças ocorridas em virtude destas aprendizagens, no desenvolvimento profissional.

### **Modelagem Matemática na formação inicial de professores de Matemática**

Em contraposição às pedagogias que desconsideram os determinantes sociais no processo educacional, denominadas por Libâneo (1983) de liberais, na década de 1980, como explanamos na seção anterior, o Brasil viveu um momento de efervescência das pedagogias progressistas, sustentadas por uma análise crítica das realidades sociais que apoiam as finalidades sociopolíticas da educação. Em termos de procedimentos didáticos, o segundo grupo abarca teorias pedagógicas que conferem autonomia ao aluno e descentralizam o papel do professor, entendido como detentor do conhecimento e único responsável pelos encaminhamentos das aulas em pedagogias liberais. Ainda que vivenciemos desde então o ecletismo de práticas pedagógicas alinhadas à um ou outro grupo de pedagogias na Educação Básica, é no contexto de mudanças e valorização dos elementos socioculturais, há

aproximadamente quarenta anos atrás, que a Modelagem Matemática começou a ser pensada como uma alternativa para se ensinar Matemática.

Diferente do que ocorre na Matemática Aplicada onde tem um significado bem delimitado, na Educação Matemática a Modelagem assume diferentes concepções e perspectivas (KAISER; SRIRAMAN, 2006) das quais decorrem práticas diferentes. Estas concepções têm em comum o entendimento de que a Modelagem Matemática deve ser usada como um caminho para se investigar, matematicamente, situações com referência na realidade (BARBOSA, 2001).

Diante desta compreensão comum, é possível tecer algumas reflexões sobre as aulas de Matemática orientadas pela Modelagem, quanto a forma de ensinar Matemática, para quê usar Modelagem e sobre sua inserção nos diferentes níveis de ensino. Em seu cerne, a Modelagem refere-se ao estudo de situações não necessariamente matemáticas, por meio deste ferramental, sendo assim, as aulas de Matemática não se restringem ao ensino de conteúdos curriculares com referência apenas na própria Matemática. Este fator já distancia a Modelagem das pedagogias liberais. Da mesma forma, o ato de investigar coloca o aluno como centro do processo de ensino e aprendizagem. Na medida em que lhe confere maior autonomia sobre sua aprendizagem, modifica a configuração das relações entre estudantes e entre eles e o professor na sala de aula, por conseguinte contraria a forma de se ensinar segundo os pressupostos das pedagogias liberais, haja vista que o professor não pode antever todos os encaminhamentos da aula em termos sequenciais e de conteúdo.

Nessas condições, podemos afirmar que a Modelagem, na Educação Matemática, está alinhada às pedagogias críticas e, portanto, no contexto social atual, faz-se necessário que os futuros professores desenvolvam-se profissionalmente neste contexto, de modo a incorporar a Modelagem às suas práticas profissionais.

As pesquisas que tratam da perspectiva formativa da Modelagem, entretanto, indicam que algumas ações são necessárias de serem desenvolvidas na formação inicial a fim de que os futuros professores desenvolvam-se neste contexto. Barbosa (2004, p. 7) recomenda que a formação de professores em relação à Modelagem se faça em dois domínios: “a experiência de Modelagem como aluno: implica o desenvolvimento e a crítica de diversas atividades dessa natureza; - a experiência de Modelagem como professor: implica a discussão das tarefas do professor”. Para além destas experiências, o autor sugere ainda que questões como programa curricular das escolas sejam problematizados no contexto da Modelagem.

Silva (2015), neste mesmo sentido, indica dois tipos de vivências pelas quais a formação inicial em Modelagem precisa se fazer: ações de vivência, caracterizadas por ações como experiências dos alunos em situações didáticas que envolvem situação real, problematização e investigação, estudo de textos com diferentes percepções sobre Modelagem, exploração de modelos matemáticos, etc, e; ações didático-pedagógicas, caracterizadas pelo envolvimento de reflexão sobre as potencialidades da Modelagem no processo de ensino na Educação Básica.

Entendemos que as ações de vivência e didáticos-pedagógicas, por subsidiar experiências formativas de reflexão e conceitualização podem contribuir com o saber-fazer Modelagem e com o desenvolvimento profissional, neste contexto.

### **Contextualização da pesquisa e procedimentos metodológicos**

Dadas as características do fenômeno investigado, esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa. Assumimos aqui, este tipo de pesquisa como aquela que reconhece atributos como: a transitoriedade dos seus resultados, a impossibilidade de estabelecer hipóteses que serão comprovadas ou refutadas, a não neutralidade do pesquisador, a compreensão de que a constituição de suas compreensões “dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas” (GARNICA, 2012, p. 99).

A caracterização feita por Garnica (2012) subjaz esta pesquisa. Tanto o processo de construção e coleta dos dados quanto os procedimentos analíticos foram estabelecidos no decorrer da investigação. Estes fatos delimitam um processo não neutro, pois fundamenta-se nas perspectivas teóricas das pesquisadoras. Ademais as configurações assumidas subsidiam sínteses teóricas locais, decorrentes das interpretações e significações de fatos, logo não permitem amplas generalizações, dadas as condições locais específicas deste contexto.

Os dados considerados nesta análise são provenientes de anotações em diário de bordo e de gravações audiovisuais de entrevistas e de aulas acompanhadas entre os anos de 2015 e 2016. Durante o ano letivo de 2015, a primeira autora, com consentimento do professor regente, participou do planejamento e realização das aulas da disciplina de Modelagem Matemática de uma Universidade pública do Estado do Paraná. Neste mesmo ano desenvolveu entrevistas com os nove alunos da disciplina e, no ano seguinte entrevistou três desses alunos que atuavam como

professores de Matemática, a fim de captar elementos sobre suas práticas profissionais.

Considerando o alinhamento teórico que ampara esta pesquisa, segundo o qual a aprendizagem ocorre num contexto social e é compartilhada socialmente entre os membros de uma comunidade (LAVE; WENGER, 1991, WENGER, 1998) analisamos processos de negociação mantidos por uma turma de alunos na formação inicial e, a partir destes apontamentos, ponderamos sobre o desenvolvimento profissional de uma aluna, Ana, de acordo com o estudo anterior. O processo analítico considerou os dados provenientes de:

i) trinta e seis horas-aula da disciplina de Modelagem Matemática, desenvolvida na perspectiva da Educação Matemática, e situada no quarto ano de um curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade pública do Estado do Paraná, no ano letivo de 2015;

ii) cinco horas-aula de Matemática em que Ana orientou uma atividade de Modelagem Matemática no segundo ano do Ensino Médio, ainda quando aluna do curso de Licenciatura;

iii) duas horas-aula de Matemática em uma turma de nono ano da qual Ana era professora;

iv) cinco entrevistas desenvolvidas com Ana, entre os anos de 2015 e 2016.

Dentre as atividades vivenciadas por Ana, estas foram escolhidas por abarcarem experiências na condição de: aluna (EA) aprendendo a fazer Modelagem; à de futura professora (EFP), referentes às experiências vividas na formação inicial e que fomentaram a reflexão sobre a docência, e na condição de professora (EP) da Educação Básica.

No Quadro 01, apresentamos as atividades consideradas no processo analítico, organizando-as de acordo com os tipos de experiências vivenciadas.

**Quadro 01** – Atividades consideradas no processo analítico.

<b>Tipo de experiência vivenciada</b>	<b>Atividade desenvolvida</b>		<b>Carga horária (horas/aula)</b>
EA	A1	Discussões de textos sobre Modelagem Matemática e Educação Matemática.	20
EA	A2	Desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática, orientadas pelo professor regente.	14
EFP	A3	Simulação de uma atividade de Modelagem na própria turma. Tarefa: propor e orientar uma atividade de Modelagem Matemática simulando uma prática na Educação Básica.	2

EFP	A4	Atividade desenvolvida, por Ana, em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio, para o desenvolvimento do seu trabalho de conclusão de curso (TCC).	5
EP	A5	Desenvolvimento de duas horas aula em uma turma de nono ano da qual Ana era a professora regente, depois da sua conclusão do curso de Licenciatura em Matemática.	2

**Fonte:** Elaborado pelas autoras.

Além desse material, consideramos cinco entrevistas semiestruturadas realizadas com os alunos participantes da pesquisa, denominadas de E1, E2, E3, E4 e E5, nas quais: E1 – foi desenvolvida no início do ano letivo, individualmente, com o objetivo de conhecer as primeiras impressões da turma sobre Modelagem; E2 – foi desenvolvida após uma atividade de Modelagem orientada pelo professor regente, com o objetivo de compreender a trajetória dos alunos naquela atividade; E3 – foi realizada após a primeira experiência de Ana com Modelagem na Educação Básica, a fim de conhecer suas impressões sobre a vivência; E4 – entrevista ocorrida ao término da disciplina de Modelagem, com o objetivo de retomar questões discutidas na E1 e; E5 – concretizada um ano após a conclusão do curso de licenciatura com a finalidade de compreender as expectativas, ansiedades e a prática profissional da então professora de Matemática.

Este material, registrado em áudio e vídeo foi transcrito e analisado de acordo com o referencial teórico adotado, mais especificamente quanto ao processo de negociação de significados (WENGER, 1998). Para tanto seguimos uma análise narrativa. De acordo com Bolívar, Domingo e Fernandez (2001 apud FIORENTINI, 2013, p. 12) este tipo de análise consiste em produzir a narração de um episódio ou de um processo de desenvolvimento de uma pessoa “mediante atribuição de sentido e significado, destacando os elementos comuns e singulares que configuram a história de cada sujeito ao longo do tempo”.

### **Negociação de significados sobre e em atividades de Modelagem Matemática: aprendizagens compartilhadas**

Na perspectiva da TSA e de acordo com Lave e Wenger (1991) “uma comunidade de prática é um conjunto de relações entre pessoas, atividade e mundo, ao longo do tempo e em relação com outras comunidades de prática tangenciais e com elementos comuns” (p. 98). Nesse sentido, não é possível falar de aprendizagem de forma desconexa de uma CoP que a sustente. Nesta investigação, olhamos para a disciplina de Modelagem Matemática como uma CoP local, constituída no âmbito da

formação inicial dos sujeitos pesquisados e influenciada por práticas de outras comunidades tangenciais, às quais os alunos faziam parte, como a do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, PIBID, Programa de Iniciação Científica, PIC, a do próprio curso de licenciatura ou mesmo das práticas profissionais de alunos que já atuavam profissionalmente naquele período, em diferentes níveis de ensino.

Ao assumirmos este posicionamento, admitimos que as relações estabelecidas na disciplina de Modelagem são situadas naquele contexto de atividades desenvolvidas e sustentadas pelos membros que dela participam: alunos, professor regente e a primeira autora deste texto. Neste ambiente, os membros da comunidade definiram níveis múltiplos de participação, de acordo com as diferentes formas de contribuição e pontos de vista assumidos.

Em uma CoP, como esclarece Wenger (1998, p. 150) o engajamento dos seus membros cria relações que determinam, por exemplo, “quem sabe o quê, quem é bom em quê, quem é legal, quem é engraçado, quem é amigável, quem é central, quem é periférico”. No caso desta CoP, no decorrer de todas as atividades o grupo de nove alunos organizou-se em trios, sempre com a mesma composição. A tentativa de uma nova organização dos trios, já legitimado por aquela comunidade, gerou conflitos e, ao mesmo tempo, o reconhecimento mútuo das formas de engajamento, participação e organização dos membros da comunidade, como relataram os alunos na entrevista E3:

Celina (E3): Sempre assim. Sempre aqueles três trios. Então a gente está acostumado a ver a característica de cada pessoa do grupo. Como cada um pode contribuir.

Wesley (E3): Acho que cada um tem uma certa habilidade pra cada coisa. Quando o grupo junta depende da atividade...se é aquela que explora mais a tecnologia ou outra coisa, um sempre se sobressai mais que o outro. Tem aquela Matemática que é a mais formal e alguém tem mais habilidade, então esse vai meio que liderar aquela atividade ali, mas acho que de modo geral todo mundo aprende [...] Eu acho que cada um tem uma característica diferente.

As falas apresentadas desvelam o reconhecimento, por esses alunos, de que nesta CoP constituída os membros possuem conhecimentos e experiências que se complementam e suportam processos de negociação de significados importantes dentro do grupo. Wesley destacou, por exemplo, como o conhecimento sobre o uso de tecnologias e o conhecimento matemático modificam as configurações de participação dentro dos grupos. Esse apontamento converge para os resultados de

estudos desenvolvidos anteriormente (BRAZ; KATO, 2015, BRAZ, 2014) em que evidenciamos como as discussões mantidas no desenvolvimento de atividades de Modelagem contribuem para o reconhecimento dos membros de uma CoP por conduzirem ações que exigem conhecimentos que extrapolam o âmbito da Matemática.

Ao mesmo tempo, a seguinte fala de Celina (E3): “Eu não consegui contribuir muito naquele (outro) grupo, então acaba não me motivando, sabe? Eu senti que eu não fui útil, porque enquanto eu pensava em algo [...] eles já tinham feito” vai ao encontro da afirmação feita por Winbourne e Watson (1998) ao tratarem da constituição de CoP nas aulas de Matemática e constataram que os participantes instituem e encontram a sua identidade em meio à essa prática. A reconfiguração do ambiente mostrou que os alunos já tinham uma posição reconhecida no interior da comunidade. Ademais, a turma reconheceu no professor regente da disciplina um posicionamento menos verticalizado nas relações didáticas estabelecidas. Afirmaram que o professor os deixava “a vontade para discutir” (João, E4) e negociava como cada atividade seria desenvolvida na disciplina.

A CoP formada na disciplina foi sustentada pelo domínio da Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática. A turma negociou e construiu um repertório compartilhado acerca do que seja Modelagem Matemática, como e quando usá-la. Em uma das discussões concernentes à A1, a turma discutiu sobre o lugar da Modelagem Matemática no currículo escolar, ao passo que problematizou a questão dos conteúdos curriculares previstos para a Educação Básica:

Wesley: Eu acho que a Modelagem está mais voltada pra *qualidade* do ensino [...] O problema é que na Educação Básica fica muito voltado à quantidade, à cumprir ementa. Essa aqui é uma atividade bem mais produtiva, só que tem um certo tempo. Agora, se você chegar lá na escola, a professora fala: “a gente tem que encerrar determinantes pra iniciar sistema linear”, então não tem como você propor uma atividade de modo que envolva todos os alunos [...].

Clara: Mas eu tô aqui pensando, porque apesar de a turma ser sua, tem determinados conteúdos que você tem que trabalhar naquele ano. E como você vai saber em que problema você vai chegar? É difícil pensar assim.

[...]

Camila: Assim, quando eu tô lá no Estágio, ou preparando aula, a gente sempre pensa assim: “De que forma esse conteúdo vai contribuir pro aluno?”, porque você ensinando matriz nula, ensinando igualdade de matrizes, que tem que usar equações, poxa ... isso daí ele não vai utilizar na vida dele né? Então isso daí a gente tem que trabalhar de uma forma que ele consiga depois, usar esse conteúdo na sociedade... eu fico pensando nisso. A gente mesmo, estudou um monte de conteúdos lá na Educação Básica e o que a gente usa? Onde a gente usa esse conteúdo? Igual de matrizes [...] não

adianta nada você participar de uma prestação de contas se você não entender nada que está lá.

Professor regente: É, às vezes é isso que a pessoa que está fazendo prestação de contas quer, ela usa *artimanha matemática*.

Camila: *pra influenciar o outro*.

Este excerto de negociação evidencia motivos favoráveis ao uso da Modelagem Matemática, segundo os envolvidos, na medida em que ressalta suas contribuições para a atribuição de sentidos aos conceitos matemáticos. Ao mesmo tempo, explicita um distanciamento entre o caráter de atividades desta natureza e a forma como o currículo escolar está organizado. A turma problematizou a questão da quantidade de conteúdos pré-determinados a serem abordados na Educação Básica, argumentou que a Modelagem demanda tempo para o desenvolvimento das atividades e não se pode antever que conteúdos serão abordados. Estes últimos aspectos foram apontados por Ceolim (2015) como obstáculos levantados por alunos egressos dos cursos de Licenciatura em Matemática sobre o uso da Modelagem na Educação Básica. Aqui, a discussão colocou em confronto posicionamentos pedagógicos que priorizam aspectos divergentes. De um lado a primazia pelo cumprimento de uma estrutura curricular extensa; de outro a prioridade ao desenvolvimento de conceitos matemáticos e suas aplicações e presença nos fenômenos que nos cercam.

Ainda sobre essa questão, durante E2, o grupo de Ana, fez a seguinte afirmação:

Talvez a pergunta não seja: Ah: *vou dar conta do currículo?* A gente se sente inseguro em relação a uma atividade dessa. Onde os alunos vão chegar? O que vou trabalhar em cima disso? o que vai surgir? ... O que os alunos vão explorar? [...] não tem nada parecido com o aluno ir buscar... a gente chegou em certo ponto e não deu conta, a gente busca. Aprendi tanta coisa esse ano! [...] coisas que não estavam no currículo

O trecho anterior reifica o aspecto negociado pela turma sobre o papel da pesquisa em atividades de Modelagem. Este é um elemento que confere autonomia ao estudante e, portanto, descentraliza o papel do professor, como detentor do conhecimento, no processo de ensino. Por outro lado, ainda que considerado um procedimento oposto à Modelagem Matemática a turma debateu e concordou que é importante delimitar, a priori, quais conteúdos matemáticos serão desenvolvidos nestas atividades, como a discussão a seguir indica:

Camila: [...] você trabalha com Modelagem e não sabe pra onde você vai, então assim... talvez eu trabalharia com tratamento da informação. Alguma coisa assim... porque se você for trabalhar com conteúdo já programado, aí você vai estar dentro do seu currículo.

André: Sim, porque quando chegar no final da aula você tem que registrar aquilo que tá lá no plano ((planejamento pedagógico)). Já tá lá dividido: tal semestre você vai trabalhar tal coisa.

Wesley: Assim, eu seleciono um tema que eu sei pra onde pode ir, mas talvez pode surgir outras coisas, sabe? Se eu quiser falar, por exemplo, sobre consumo de energia elétrica, eu sei que o aluno vai trabalhar função, vai trabalhar alguma coisa do tipo, mas pode ser que surjam outras coisas.

[...]

Sara: Eu acho que ia ser um meio termo. Eu sei que vai surgir uma função, mas também pode surgir outros conteúdos para serem trabalhados, mas pelo menos função. Já tá programado. Então se você tá mexendo com aquilo...

A negociação sobre a abordagem de conteúdos matemáticos vai ao encontro da reflexão feita por Silva (2007) ao explicar as implicações curriculares a partir do uso de estratégias inovadoras no ensino. Neste sentido, a Modelagem seria um caminho para se ensinar novos conceitos matemáticos ao invés de apenas aplicar conceitos conhecidos em outras situações.

Essas e outras experiências de negociação de significados sobre Modelagem Matemática embasaram o desenvolvimento profissional de Ana, no âmbito da Modelagem, pois como explicam Lave e Wenger (1991) aprender significa tornar-se uma pessoa diferente com respeito às possibilidades trazidas pelos sistemas de relações de uma CoP. As negociações de significados mantidas nas aulas de Modelagem permitiram que aprendizagens fossem construídas coletivamente, influenciando o desenvolvimento profissional de cada um dos membros da CoP, na medida em que podemos falar do individual e do global em termos um do outro (WENGER, 1998). Neste texto, optamos por discutir os aspectos individuais apenas de uma aluna, Ana, estendendo a partir disso para um debate mais amplo. Neste sentido, no Quadro 02 expomos as aprendizagens construídas por Ana, nesta CoP. Estas aprendizagens caracterizam seu entendimento sobre Modelagem, quando e para quê usá-la na sala de aula.

**Quadro 02** – Aprendizagens de Ana, sobre a prática de Modelagem Matemática.

Aprendizagens sobre Modelagem:	O que foi reificado	Extratos representantes do que foi reificado
1) Características da Modelagem na Educação Matemática.	a) A tarefa de Modelagem pode ser proposta sob diferentes encaminhamentos.	“As atividades podem ser feitas de várias maneiras: ou o professor pode trazer o tema e os dados para os alunos resolverem; ou o professor pode trazer o tema e deixar os dados para os alunos pesquisarem ou o professor deixa a escolha dos alunos” (E4)
	b) A organização em grupos favorece o estudo em Modelagem.	“Vai ser em grupo, porque daí eles debatem melhor e com eles apresentando. Cada grupo apresentando a solução tomada.” (E4)
	c) Origina-se de um tema familiar aos alunos.	“Trabalha com temas que são o mais próximos da realidade do aluno, em determinada escola, cidade” (E1). “Busca trazer a realidade mais próxima dos alunos, para a sala de aula” (E4).
	d) Envolve o protagonismo dos alunos no processo de aprendizagem.	“A gente pesquisou, fomos no hemonúcleo. Mais isso: a gente estava pesquisando uma coisa que era da nossa realidade. Aí nós tínhamos essa curiosidade...” (E3) “ [envolve o] trabalho de escolha de tema, coleta de dados, a apresentação dos resultados em sala, porque apresentamos na sala.
2) Quando usar na aula de Matemática.	a) Uso para introduzir um conceito matemático novo ou estudar conceitos já conhecidos.	“Eu acredito que seja função da Modelagem introduzir o conceito” (E1) “[A Modelagem pode ser usada para] para introduzir um conteúdo que eu ia trabalhar, e uma outra utilizando os conteúdos que eles já trabalharam em aulas anteriores. Para ensinar Matemática.” (E4)
3) Para quê usar.	a) Motiva o estudo.	“Se trabalhar com temas da realidade deles ... o envolvimento deles é maior.” (E1)
	b) Torna o processo de aprendizagem mais significativo.	“A aprendizagem se torna mais, não posso falar mais significativa, mas atribui mais significado para o alunos” (E1) “Trazer significado para os alunos, porque eu passei por isso. Quando a gente fez as atividades, a gente teve que ir atrás dos dados. A gente ficava investigando. Eu acho melhor, porque você aprende bem mais do que o professor passando no quadro.” (E4)

Fonte: BRAZ; KATO, 2016.

As aprendizagens construídas por Ana, no interior desta CoP mostram a dialética entre os processos de negociação e a prática vivida com Modelagem Matemática no âmbito da formação inicial, ou seja, tanto decorreram das vivências da aluna em A1, A2, A3 e A4, quanto fundamentaram suas práticas em A3, A4 e, também, em A5. Essa dialética está em consonância com o que defendem Barbosa (2004) e

Silva (2007). De acordo com os autores, prática e teoria precisam pautar-se numa interlocução permanente.

Com referência no Quadro 02, na próxima seção descrevemos a trajetória de Ana com a Modelagem Matemática e analisamos suas ações nas atividades A3, A4 e A5 com suporte nas aprendizagens ocorridas na CoP.

### **Indicativos de desenvolvimento profissional de Ana no contexto da Modelagem Matemática**

Ana (E1): Olha, eu acho que (precisamos) pensar mais assim, pensar não em dar mais conteúdo, mas se os alunos realmente aprenderam. Se não aprenderam, nem que a gente fique com aquele conteúdo assim, por muitas aulas, mas que ele realmente aprenda. Eu sei que você não vai conseguir atingir todo mundo, mas o máximo que você conseguir [...].

A fala transcrita refere-se a um trecho extraído da primeira entrevista feita com Ana, no início do ano letivo de 2015 e enseja reflexões significativas sobre seu desenvolvimento profissional no âmbito da Modelagem. O excerto desvela um posicionamento pedagógico condizente às teorias pedagógicas críticas na medida em que põe foco no processo de aprendizagem dos alunos, em detrimento da exposição de conteúdos nas aulas de Matemática. Este fato já indica que a prática profissional de Ana, provavelmente será amparada por ações que se distanciam das características de um processo de ensino tradicional, em que o professor é o centro do processo e o aluno é concebido como um sujeito que deve receber conhecimentos, sem participar do seu processo de sistematização (LIBÂNEO, 1985). Este posicionamento favorece a prática em Modelagem, na medida em que é neste mesmo terreno que as características da Modelagem, na perspectiva da Educação Matemática se amparam.

Ao mesmo tempo, as vivências de Ana em outras comunidades, como a do PIBID e na CoP da disciplina de Modelagem é que lhe conferiram segurança nas suas primeiras experiências com Modelagem: “No PIBID, a gente ficou com poucas atividades, e na disciplina, a gente investigava os conteúdos que poderiam ser trabalhados, a gente fazia a discussão sobre: ‘e se fosse levar pra Educação Básica? Como seria? Pra que turma seria?’ [...] Quando a gente fez as atividades, a gente teve que ir atrás dos dados [...] você aprende bem mais do que o professor passando no quadro.” (ANA, E4). As reflexões mencionadas são importantes, pois como indica

Silva (2007) a exploração, análise e reflexão sobre atividades de Modelagem são necessárias para tanto.

Essas reflexões somadas ao posicionamento pedagógico da futura professora, fundamentaram-na no planejamento e desenvolvimento de A3, A4 e A5, em que Ana orientou atividades de Modelagem na própria turma (A3), em uma turma de terceiro ano de Ensino Médio (A4) e também na condução das tarefas propostas à um nono ano da Educação Básica, quando já estava formada e atuando profissionalmente (A5).

Ainda que desenvolvida em contextos diferentes a estrutura e os encaminhamentos seguidos por Ana em A3 e A4 tiveram elementos comuns. Em A3, junto à outras duas alunas Ana planejou uma tarefa de Modelagem e a desenvolveu com a própria turma. O tema escolhido foi o tempo de permanência de um medicamento, paracetamol, na corrente sanguínea de uma pessoa. Em A4, por sua vez, a futura professora propôs à uma turma de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública, situada na mesma cidade em que se localiza a Universidade, que estudassem os gastos da escola com a taxa de esgoto relacionando estas informações à quantidade de água gerada pelos aparelhos de ar condicionado da escola. Esta proposta já havia sido vivenciada por Ana no PIBID.

Em ambas as experiências: o tema da atividade foi escolhida pela(s) futura(s) professora(s); o problema foi proposto pela professora; os alunos receberam o problema e outras instruções em folhas impressas; as turmas envolvidas foram organizadas em pequenos grupos de três ou quatro alunos; cada pequeno grupo desenvolveu a atividade sendo que, em alguns momentos, houveram intervenções gerais nas turmas; ao fim da atividade os pequenos grupos apresentaram seus estudos, num momento de socialização dos resultados.

Por outro lado, em A4 Ana orientou os pequenos grupos continuamente, de modo que quatro intervenções coletivas foram feitas com o objetivo de sanar dúvidas que eram comuns aos grupos, por exemplo sobre o cálculo de valores proporcionais, e retomar conceitos matemáticos necessários para o estudo da situação problema. Ao mesmo tempo, em A4 os dados foram coletados pela turma, diferente do que ocorreu em A3, em que todas as informações necessárias para o desenvolvimento da atividade foram disponibilizadas e os pequenos grupos não receberam muitas orientações para além de uma folha com um problema de Modelagem impresso. Ainda, enquanto na A3 os grupos foram instruídos à construir um modelo matemático capaz de fazer previsões, na A4 Ana não mostrou essa preocupação.

A partir destas descrições, sistematizamos no Quadro 03 relações entre as reificações acerca do fazer Modelagem e as reflexões de Ana sobre suas práticas em Modelagem.

**Quadro 03** – Relações entre as aprendizagens de Ana, sobre Modelagem, e suas ações em A6.

<b>Aprendizagens sobre Modelagem:</b>	<b>O que foi reificado</b>	<b>Ponderações de Ana, sobre suas prática ao orientar atividades de Modelagem.</b>
1) Características da Modelagem na Educação Matemática.	a) A tarefa de Modelagem pode ser proposta sob diferentes encaminhamentos.	“Se eu levasse os dados prontos, seria o caso 1, de Barbosa <sup>4</sup> . Elas só iam resolver. (Mas arrisquei o caso 2)”.
	b) A organização em grupos favorece o estudo em Modelagem.	“[A aula com Modelagem] Se difere de outras aulas por causa dos grupos formados, que elas discutiam mais em grupos. Na hora também que cada grupo foi apresentar a discussão entre elas.”
	c) Envolve protagonismo dos alunos no processo de aprendizagem.	“Ah: foi caminhando... assim ... se surgia dúvidas nos grupos, eu procurava não dar as respostas. Aí, elas mesmas iam respondendo[...] quando eu ia pro quadro e perguntava, elas mesmas iam falando...”
2) Quando usar na aula de Matemática.	a) Uso para introduzir um conceito matemático novo ou estudar conceitos já conhecidos.	“Eu pensei ‘ah :: a matemática, qual conteúdo, mais difícil eu acho que não vai surgir:’. Só que assim, mesmo nos básicos as alunas tiveram dificuldades. Proporção...eu vi que tinha um grupo que não estava entendendo como fazia proporção, eu fui no quadro, pra ensinar. [...]Eu acho que foi a mesma coisa (de ensinar algo novo).”
3) Para quê usar	a) Motiva o estudo dos conteúdos.	“Eu senti que elas se sentiram mais interessadas. E ... foi até mais fácil trabalhar os conteúdos porque ia surgindo dos próprios grupos e elas precisavam daquilo para poder resolver, então elas prestavam mais atenção. Foi legal.”
	b) Torna o processo de aprendizagem mais significativo	“Com a Modelagem foi diferente. Tudo o que surgiu, até mesmo a conversão (de medidas), foi a necessidade para resolver aquele problema. Aí, tanto que foi uma menina que perguntou como é que fazia pra transformar (converter medidas) ...E o professor já tinha falado que elas tinham estudado, mas não lembravam. [...] E está no currículo.”

Fonte: BRAZ; KATO, 2016.

As reificações apresentadas no Quadro 03, alinhadas ao fato de que a atividade desenvolvida por Ana, no contexto da Educação Básica, foi inspirada na sua experiência como aluna do PIBID, fortalecem o pressuposto de que as vivências com Modelagem na formação inicial aferem segurança aos futuros professores e podem

<sup>4</sup> Referência às formas e organização de uma atividade de Modelagem, de acordo com Barbosa, no texto estudado pela turma: “BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? Veritati, n. 4, p. 73-80, 2004.”

inspirá-los a replicar, num primeiro momento, tais atividades com seus alunos (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

No caso de Ana, este pressuposto é, ainda, corroborado pelo fato de que a então professora desenvolveria a mesma atividade de Modelagem Matemática, sobre os gastos com o esgoto de uma escola, com sua turma de nono ano em 2016. No entanto, na escola em que atuava a conta de água não dispunha deste dado, o que levou Ana a desistir de propor a tarefa, mesmo que com adaptações. Ana reestruturou suas aulas de Matemática e propôs à sua turma três problemas que envolviam o princípio fundamental da contagem.

Embora a proposta não fosse prioritariamente a Modelagem, a professora manteve a postura de orientadora: propôs que a atividade fosse desenvolvida em pequenos grupos; orientou cada grupo individualmente; fez intervenções gerais em meio à atividade; finalizou a aula com um momento de socialização dos resultados obtidos por cada grupo. Estas são ações mencionadas por Ana ao diferenciar uma aula de Matemática, direcionada pela Modelagem, de outras: “Se difere de outras aulas por causa dos grupos formados [...] Na hora também que cada grupo foi apresentar a discussão entre elas. No momento em que eu não falava que conteúdos elas iam usar, o que era e como era pra fazer. Partia tudo delas. Uma dúvida ou outra que surgia, mas assim, o processo todo partiu das alunas” (E4).

As experiências vivenciadas por Ana, tanto sustentaram ações concernentes à Modelagem na sua prática profissional quanto proporcionaram a superação de resistências apontadas por autores como Barbosa (2004), Ceolim e Caldeira (2015) e Meyer, Caldeira e Malheiros (2011) quanto ao uso da Modelagem, como a insegurança em relação aos conteúdos matemáticos que não podem ser antevistos, falta de clareza sobre a operacionalização das atividades na escola, dúvidas sobre os conhecimentos dos professores para conduzir as atividades.

Após estas vivências algumas barreiras foram rompidas por Ana, que afirmou: “Eu gostei muito de aplicar, porque o que eu tinha medo antes, talvez, se eu for aplicar novamente, eu vou ficar com um pouco de medo, só que eu acho que não tanto quanto dessa vez [...] foi assim, até mais fácil trabalhar os conteúdos” (E3). Este excerto expressa um aspecto importante sobre o desenvolvimento profissional de Ana, no que se refere às práticas vivenciadas no âmbito da sala de aula da Educação Básica. Diferente das atividades desenvolvidas dentro da Universidade, nesta a futura

professora pôde experienciar situações de sala de aula com todas as adversidades que não existem em atividades simuladas.

### **Considerações finais**

As análises obtidas a partir de episódios de negociação de significados por uma turma de futuros professores na disciplina de Modelagem Matemática, permitiu-nos lançar um olhar sobre as aprendizagens sobre Modelagem construídas na formação inicial. Tais aprendizagens foram desenvolvidas coletivamente, no contexto da CoP formada na disciplina de Modelagem, na formação inicial, e em decorrência das experiências dos membros em outras comunidades tangenciais. Além disso, especificamente quanto à Ana tratam-se de aprendizagens sustentadas por experiências como aluna, como futura professora e como professora (BARBOSA, 2004) que permitiram o desenvolvimento de ações didático pedagógicas de Modelagem (SILVA, 2007).

Dois aspectos fortemente negociados no âmbito desta CoP foram: a abordagem dos conceitos matemáticos em atividades de Modelagem e o lugar da Modelagem no currículo escolar, a partir do enfoque do tempo didático em aulas de Matemáticas tradicionais ou direcionadas pela Modelagem. Quanto ao primeiro aspecto, a CoP concordou que a Modelagem pode ser usada tanto para ensinar novos conceitos, quanto para utilizar conceitos já conhecidos pelos alunos, como Ana também ressaltou nas entrevistas E1 e E4. No entanto, reificou-se a ideia de que o professor pode antever que conceitos deverão ser abordados no decorrer da atividade. Este aspecto tem relações estreitas com o segundo tema enfatizado, as restrições curriculares.

Tomando uma posição pedagógica liberal, este pensamento pode ser justificado pela tentativa de adaptar a Modelagem Matemática, com características alinhadas à postura crítica, ao sistema educacional, marcado pela pedagogia tradicional. Como consequência, ocorreria uma algoritmização do processo de Modelagem Matemática, tornando-o tão procedimental e previsível quanto àquelas aulas conduzidas por pedagogias acrílicas.

Neste caso, as descrições das ações de Ana indicam que ao mesmo tempo que suas práticas estiveram embasadas por um posicionamento crítico, suas escolhas na condição de professora estiveram atreladas às suas experiências na condição de aluna. Ao desenvolver, com seus alunos atividades já vivenciadas por ela, como

professora, foi possível vislumbrar alguns caminhos matemáticos possíveis de serem seguidos. Este pode ser um motivo para que Ana tenha optado por replicar atividades, já conhecidas por ela, com seus alunos, como no desenvolvimento do seu TCC e quando docente da Educação Básica, e não ter criado novas propostas de Modelagem quando professora.

O desenvolvimento de atividades já experienciadas como aluna confere maior segurança quanto aos procedimentos didáticos ao propor tarefas desta natureza, pois permite que futuros professores possam antever algumas possibilidades de argumentos advindos dos seus futuros alunos. Esta é uma afirmação corroborada com a seguinte fala de Ana: “Eu tinha medo de surgir algum conteúdo, alguma coisa que não soubesse responder, algum encaminhamento...vamos supor, o aluno está indo por um caminho e você está vendo que está errado. Como eu vou orientar ele, sem dar resposta?” (ANA, E3).

A sistematização de aprendizagens construídas na CoP analisada, articulada à análise do desenvolvimento profissional de uma futura professora, neste contexto, permitem-nos compreender “elementos principais que estruturam essas práticas (profissionais), os elementos que as condicionam e os contextos e recursos que podem apoiar a sua mudança” (PONTE, 2014, p. 349). Neste sentido, apontamos a necessidade de pesquisas que investiguem o fenômeno do desenvolvimento profissional de professores, desde o curso de licenciatura, considerando os contextos que condicionam as práticas e fundamentam os processos de negociação.

## Referências

- ALMEIDA, L. M. W. de; SILVA, K. A. P. da; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012.
- BALDINI, L. A. F. **Elementos de uma Comunidade de Prática que permitem o desenvolvimento profissional de professores e futuros professores de Matemática na utilização do Software GeoGebra**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.
- BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 253 f. Tese (Doutorado) -Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.
- BARBOSA, J. C.. Modelagem matemática na sala de aula. **Perspectiva**, Erechim, v. 27, n. 98, p. 65-74, jun. 2003.
- BARBOSA, J. C. **As relações dos professores com a Modelagem Matemática**. In. VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife, PE. Anais... Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

BRAZ, B. C. **Contribuições da Modelagem Matemática na constituição de Comunidades de Prática Locais: Um estudo com alunos do Curso de Formação de Docentes**. 2014, 185f. Dissertação (Mestrado em Educação para o Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

BRAZ, B. C.; KATO, L. A. Constituição de Comunidades de Práticas Locais e o Ambiente de Aprendizagem da Modelagem Matemática: algumas relações. In: **BOLEMA** - Boletim de Educação Matemática, Rio Claro (SP), v. 29, n. 52, p. 613-636, ago. 2015.

BRAZ, B. C., KATO, L. A. Modelagem Matemática na formação inicial: apontamentos sobre o desenvolvimento profissional. **Anais...** VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática: Modelagem Matemática em debate – diálogos, reflexões e desafios. Londrina, 17, 18 e 19 de novembro de 2016.

CEOLIM, A. J.; CALDEIRA, A. D. Por que a Modelagem Matemática não chega à sala de aula? **Anais...** XIV CIAEM-IACME, Chiapas, México, 2015.

CYRINO, M. C. C. T. Comunidades de Prática de professores como espaço de investigação sobre a formação de professores de Matemática. In I. L. Batista; R. F. Salvi (Org.). **Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática: um perfil de pesquisas** (pp. 95-110). Londrina: EDUEL, 2009.

ESTEVE, J. M. Mudanças sociais e função docente. In: Nóvoa, A. **Profissão Professor**. Porto Editora. Porto: Portugal, 1995.

FERNANDES, E. **Aprender Matemática para viver e trabalhar no nosso mundo**. 2004, 494 f. Tese (Doutorado em Educação – Especialidade em Didática da Matemática), Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, 2004.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3ª ed. Ver. – Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

FIOTENTINI, D. Learning and professional development of the mathematics teacher in research communities. **Sisyphus – journal of Education**, v. 1, p. 152 – 181, 2013.

GARNICA, A. V. M.. História Oral e educação Matemática. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

KAISER, G.; SRIRAMAN, B. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **Zentralblatt für Didaktik der Mathematik**, v. 38, n. 3, p. 302-310, 2006.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

LERMAN, S. **Getting used to mathematics**: alternative ways of speaking about becoming mathematical. *Ways of Knowing Journal*, v.1, n.1, p.47-52, 2001.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da escola pública: pedagogia crítico – social dos conteúdos**. SP: Loyola, 1985.

MATOS, J. F. Educação Matemática como Fenómeno Emergente: Desafios e Perspectivas

Possíveis. Conferência Paralela apresentada na **XI Conferência Interamericana de Educação Matemática (XI CIAEM)** – Educação Matemática e Desafios e Perspectivas, 2003. Disponível em:

[http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&ved=0CDkQFAB&url=http%3A%2F%2Fwww.educ.fc.ul.pt%2Fdocentes%2Fjfmatos%2Fcomunicacoes%2Fcibeam.doc&ei=eSMWUtm3G86u2AXt4YDQCQ&usg=AFQjCNHxqUp63\\_jwEjx8eEqAYKuVMmK0Q&sig2=JA3iPfhY0EdeU2F43MKOfA](http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&ved=0CDkQFAB&url=http%3A%2F%2Fwww.educ.fc.ul.pt%2Fdocentes%2Fjfmatos%2Fcomunicacoes%2Fcibeam.doc&ei=eSMWUtm3G86u2AXt4YDQCQ&usg=AFQjCNHxqUp63_jwEjx8eEqAYKuVMmK0Q&sig2=JA3iPfhY0EdeU2F43MKOfA). Acesso em Maio/2017

MATOS, J. F. Aprendizagem e Prática Social: Contributos para a Construção de Ferramentas de Análise da Aprendizagem Matemática Escolar. **Actas da II Escola de Verão**. Sessão de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. Santarém, 1999. Disponível em:

<<http://muitomais.wordpress.com/2009/02/18/aprendizagem-e-pratica-social-contributospara-a-construcao-de-ferramentas-de-analise-da-aprendizagem-matematica-escolar/>>. Acesso em junho/2017.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica; 2011.

PONTE, J. P. Formação do professor de Matemática: Perspectivas atuais. In: PONTE, J.P. **Práticas profissionais dos professores de Matemática**. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014.

SILVA, D. K. Ações da Modelagem para a formação inicial de professores de Matemática. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. A. **Modelagem Matemática na Educação Brasileira: pesquisas e práticas profissionais**. Recife: SBEM, 2007.

WENGER, E. **Communities of Practice: Learning, Meaning, And Identity**. New York: Cambridge University Press, 1998.

WENGER, E.; McDERMOT, R.; SNYDER, W. **Cultivating Communities of Practice**. Boston: Harvard Business School Press, 2002.

WINBOURNE, P.; WATSON, A. Participating in Learning Mathematics Throught Shared Local Practices in the Classrooms. In A. Watson (Ed.), **Situated Cognition and the Learning of Mathematics**, pp.93-104. Oxford: Centre for Mathematics Education Research of the University of Oxford, 1998University of Oxford, 1998.