

ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO NA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES(AS) QUE ENSINAM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DO TRABALHO COLABORATIVO

Teaching, research and extension in the initial and continuing education of professors who teach mathematics from the perspective of collaborative work

Klinger Teodoro CIRÍACO

Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil

klinger.ciriaco@ufscar.br

<https://orcid.org/0000-0003-1694-851X>

Daniana de COSTA

Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil

danianadecosta@yahoo.com.br

<https://orcid.org/0000-0002-8523-6156>

João Vítor Dornelas CORRÊA

Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil

joaodornelas@estudante.ufscar.br

<https://orcid.org/0000-0002-5821-4621>

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo ●

RESUMO

O objetivo do artigo centra-se em compartilhar encaminhamentos e resultados de uma "Atividade Curricular de Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão" (ACIEPE) – realizada na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Campus São Carlos – SP, durante o ano de 2020, que teve como propósito a formação inicial e continuada de professores(as) que ensinam Matemática, tendo em vista práticas promotoras de atitudes positivas em relação ao conhecimento matemático na Educação Básica. Neste contexto, foi desenvolvida uma ação formativa que teve como fundamento aprofundar estudos teóricos no campo das Tendências em Educação Matemática, pelo viés da Psicologia da Educação Matemática, para encaminhamentos metodológicos de possibilidades do desenvolvimento de atitudes favoráveis à Matemática. A pretensão é, com base no trabalho colaborativo entre os integrantes do grupo constituído (futuros/as professores/as e professores/as), refletir sobre a prática docente a partir da análise de casos de ensino que possibilitaram mobilizar conhecimentos e saberes docentes. Para esse fim, o presente artigo toma como objeto de discussão e análise um episódio envolvendo um caso de ensino em que são explorados alguns aspectos da Modelagem Matemática. A dinâmica dos encontros ocorreu de modo síncrono (via *Google Meet*) nos pressupostos dialógicos do trabalho colaborativo em que nas sessões foram oportunizadas a discussão e debate sobre o referencial teórico estudado ao longo da experiência formativa. Posteriormente, foram elaboradas e validadas tarefas no contexto do grupo. Estima-se que, com o término da ação, todos(as) tiveram possibilidades de formar atitudes mais positivas com a disciplina, haja vista os excedentes de visão decorrente do diálogo coletivo em Educação Matemática.

Palavras-chave: Ensino-Pesquisa-Extensão, Trabalho colaborativo e Formação de Professores(as), Modelagem Matemática

ABSTRACT

The purpose of the article is to share the referrals and results of a "Curricular Activity of Integration between Teaching, Research and Extension", held at the Federal University of São Carlos, Campus São Carlos-SP, during 2020. The action was aimed at the initial and continuing training of teachers who teach Mathematics, with a view to promoting practices

that promote positive attitudes towards mathematical knowledge in the Elementary School. In this context, we developed a training that was based on deepening theoretical studies in the field of Trends in Mathematics Education, through the perspective of Mathematics Education Psychology, for methodological referrals of possibilities for the development of favorable attitudes to Mathematics. Based on the collaborative work between the members of the group we constitute (future teachers and teachers), it is intended to reflect on teaching practice based on the analysis of teaching cases that enabled the mobilization of knowledge and teaching knowledge. For this purpose, this article takes as its object of discussion and analysis an episode involving a teaching case in which we explore some aspects of Mathematical Modeling. The dynamics of the meetings occurred synchronously (through Google Meet) in the dialogical assumptions of the collaborative work in which, in the sessions, we had the opportunity to debate the theoretical framework studied throughout the formative experience. Later, we elaborate tasks, validating them in the context of the group. We estimate that, with the end of the action, everyone was able to form more positive attitudes towards the discipline, given the excess of vision resulting from the collective dialogue in Mathematics Education.

Keywords: Teaching-Research-Extension, Collaborative work and Teacher Education, Mathematical Modeling

1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é compartilhar encaminhamentos e resultados de uma Atividade Curricular de Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE) – realizada na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, *Campus* São Carlos – SP, durante o ano de 2020, que teve como propósito a formação inicial e continuada de professores(as) que ensinam Matemática, tendo em vista práticas promotoras de atitudes positivas em relação ao conhecimento matemático na Educação Básica.

Na UFSCar, a ACIEPE se constitui como uma experiência educativa, cultural e científica que, articulando o Ensino, a Pesquisa e a Extensão e, envolvendo docentes, técnico-administrativos e discentes da Universidade, em consonância com o princípio da indissociabilidade do tripé universitário, busca viabilizar e estimular o seu relacionamento com diferentes segmentos da sociedade, segundo a Pró-Reitoria de Extensão (ProEx).

Dentro deste contexto, dada a implementação do ensino remoto nas Universidades brasileiras devido a pandemia de Covid-19, para o desenvolvimento da referida ACIEPE o ambiente de trabalho foi configurado por encontros virtuais, via *Google Meet*, para os momentos síncronos e atividades assíncronas que totalizaram 60 horas de estudos sob os pressupostos do trabalho colaborativo (Fullan & Hargreaves, 2000; Leite, 2002; Hargreaves & Fink, 2007), que se associa a possibilidade de resposta para as demandas que o processo de ensino e aprendizagem colocam quando discutimos perspectivas curriculares e a promoção do desenvolvimento profissional docente. Trabalho colaborativo é compreendido aqui como:

[...] trabalho em conjunto (dois ou mais sujeitos) com benefício para o desenvolvimento profissional dos envolvidos, visando ao alcance do seguinte objetivo comum: a formação integral dos estudantes, em que a aprendizagem e a ampliação do êxito são as metas. O conceito pressupõe apoio mútuo, interação

produtora de conhecimentos e de saberes e concretização de ações conjuntas entre os atores escolares (Pinto & Leite, 2014, p. 148).

Diante do exposto, entende-se que um modelo de formação de professores(as) que encara a articulação entre Ensino, Pesquisa e Extensão oferta possibilidades ricas e promissoras a serem exploradas e, no caso vivenciado, se trata de uma aproximação, por parte dos(as) participantes da ACIEPE, das Tendências em Educação Matemática.

Pelo viés do ensino, acadêmicos(as) – futuros(as) professores(as) – têm a oportunidade de constituir créditos curriculares complementares inseridos nos currículos de graduação, com duração semestral de 60 horas, professores em exercício podem, via estudo e apropriação de referenciais teórico-metodológicos, melhorar suas ações ampliando o repertório didático-pedagógico com o contato com formas diversificadas de *EnsinarAprender e AprenderEnsinar* Matemática (Carvalho & Fiorentini, 2013).

No que respeita à pesquisa, a ACIEPE aproxima seus(as) partícipes dos resultados de investigações da área/temática elegida para discussão, o que pode desenvolver uma vertente crítica "de" e "sobre" o objeto de ensino para além da sala de aula. E, por último, a extensão cumpre o objetivo de constituir eixo catalisador das aprendizagens pré-profissionais e profissionais da comunidade acadêmica e externa à Universidade a partir de ações interventivas com foco em auxiliar determinados setores no desenvolvimento de atividades práticas em contextos específicos, particularmente aqui a sala de aula de Matemática.

Para sustentar a discussão proposta, o trabalho está estruturado em quatro seções, para além desta introdução, as quais visam apresentar: 1) *o campo teórico da Psicologia da Educação Matemática e das Tendências e Educação Matemática*; 2) *os procedimentos metodológicos em que descrevemos a abordagem das interações nos encontros síncronos e assíncronos com os partícipes do grupo*; 3) *a descrição/análise da experiência de formativa*; e 4) *as considerações finais* ao dialogar com a síntese dos resultados, limites e as perspectivas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na última década, trabalhos (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2009) destacam o quanto o processo de ensino e aprendizagem da Matemática vem constituindo foco de investigações e, conseqüentemente, objeto de discussão ao medir níveis de proficiência na disciplina. Autores como Lopes e Borba (1994, p. 49) apontam, desde a década de 90,



que fatores como "aversão e o medo de reprovação, muitas vezes levam o professor a uma situação cômoda pela isenção da sua responsabilidade na ausência da aprendizagem e pela garantia de presença e disciplina dos alunos em suas aulas", sendo estes centrais para os problemas decorrentes do processo de ensino e aprendizagem da Matemática escolar.

Esta situação cômoda, mencionada no texto de Lopes e Borba (1994), pode contribuir para que o(a) professor(a) não inove em suas práticas e, por conseguinte, continue a trabalhar com um pensamento, por vezes até dogmático, alicerçado na crença de que a aprendizagem dos(as) discentes e suas dificuldades quanto à compreensão de conceitos matemáticos em estudo não são de sua responsabilidade.

Devido discussões que envolvem a prática docente e as dificuldades quanto à aprendizagem matemática, foi criada a área de estudo denominada Psicologia da Educação Matemática – PEM – que relaciona a Educação Matemática e a Psicologia (Souza, 2015).

As relações entre Educação Matemática e Psicologia já se evidenciavam, especialmente com a Psicologia da Educação, mas, só em 1976, durante o III Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME3) na Alemanha, criou-se um grupo internacional de estudos sobre a Psicologia da Educação Matemática (PEM) com a finalidade de promover o intercâmbio científico e pesquisas interdisciplinares, na tentativa de aprofundar a compreensão dos aspectos psicológicos do ensino e da aprendizagem da Matemática (Meira & Igliori, 2013, p. 768).

Em decorrência da inter-relação entre Educação Matemática e Psicologia, novas metodologias de ensino passaram a incorporar o cenário da sala de aula, especialmente, as que se preocupam em compreender como os alunos aprendem e quais relações que estes criam com os conceitos matemáticos à medida que avançam no conhecimento escolar. Além disso, a PEM tem se consolidado como uma área de conhecimento interdisciplinar, elaborada por psicólogos, pedagogos e matemáticos que buscam investigar um método para a resolução de problemas e os fatores afetivos envolvidos na execução das tarefas matemáticas. Deste modo, pesquisas são realizadas com enfoque nos fatores como a ansiedade, fobias, crenças de autoeficácia e atitudes perante a Matemática, que comprometem o desenvolvimento e habilidades dos sujeitos, sejam eles(as) professores(as) ou alunos(as) (Dobarro & Brito, 2010), de modo que as contribuições dos trabalhos realizados no contexto da PEM levantam possibilidades, em suas conclusões, de que tipos de ações professores(as) podem se valer para promoção de atitudes positivas.

A escola precisa exercer um papel muito maior do que o de simplesmente preparar o estudante para o trabalho. Ela precisa preparar para a vida em sociedade; precisa ensinar a pensar e educar para agir: precisa educar os estudantes para tornarem-se cidadãos críticos da estrutura social da qual fazem parte (Lopes & Borba, 1994, p. 51).

Diante do exposto, é possível afirmar que o conhecimento de alternativas de trabalho para abordagem do conhecimento matemático com estudantes da Educação Básica, pode constituir-se objeto central da promoção de atitudes mais positivas frente à disciplina. Logo, as Tendências em Educação Matemática apresentam-se como um possível caminho relevante para aproximação com a PEM, ao objetivar o desenvolvimento dessas atitudes.

Atualmente existe um consenso de que estas tendências constituem-se mecanismos que auxiliam uma percepção mais ativa e que desperta interesse nas aulas. Dentre as mais recorrentes, se destacam a Etnomatemática, Educação Matemática Crítica, História da Matemática, Jogos e Materiais Manipuláveis, Modelagem Matemática, Resolução de Problemas e as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

No trabalho empreendido por nós, foram apresentadas aos(as) participantes a Etnomatemática, Modelagem Matemática, Resolução de Problemas e as TIC, devido o tempo reservado para a realização da ACIEPE (60h).

Dentre estas tendências que foram problematizadas com os(as) futuros(as) professores(as) e professores(as) em exercício, a Etnomatemática pode ser compreendida como uma tendência onde o ensino tem um objetivo crítico, visando auxiliar o(a) educando(a) a compreender o meio em que vive através do conhecimento matemático produzido a partir de sua cultura e da valorização de sua identidade.

De acordo com o professor Ubiratan D'Ambrosio (1993, p. 9), "etnomatemática é a arte ou técnica (techné + tica) de explicar, de entender, de se desempenhar na realidade (materna) dentro de um contexto cultural próprio (etno)". Além disso, a Etnomatemática também abarca discussões sobre a existência de diversas linguagens matemáticas presentes em contextos socioculturais distintos (Knijnik, 2017).

Para Lopes e Borba (1994), a Etnomatemática pode ser utilizada na escola como forma de explorar o conhecimento de nossos(as) alunos(as), conduzindo-os(as) ao conhecimento acadêmico. Neste sentido, tal tendência da Educação Matemática possibilita investigar qual é a Matemática presente nos saberes socioculturais dos(as) alunos(as). Uma prática pedagógica sob a ótica da Etnomatemática permite explorar a linguagem matemática do contexto sociocultural dos(as) estudantes a fim de estabelecer

um diálogo com a Matemática escolar – "conhecimento acadêmico" (Lopes & Borba, 1994).

Uma tendência que pode se aliar à Etnomatemática, nestes objetivos (contextos socioculturais e situações reais), é a Modelagem Matemática na Educação Matemática. Tal aproximação entre ambas é denominada Etnomodelagem, a qual visa a elaboração e/ou estudo de modelos matemáticos do contexto sociocultural dos(as) estudantes – modelos locais da comunidade onde eles(as) pertencem (Rosa & Orey, 2013). Contudo, se reitera que, não foi factível discutir a Etnomodelagem na referida ACIEPE devido a carga horária dessa atividade, no entanto, foi discutida a Modelagem¹.

Esta por sua vez, apesar de uma multiplicidade de compreensões e denominações para se referir à ela, é considerada por Biembengut e Hein (2007) como uma estratégia de ensino e aprendizagem que envolve a obtenção de um modelo matemático - expressões aritméticas, algébricas, fórmulas, gráficos, por exemplo - que, segundo Berry e O'Shea (1982 *apud* Biembengut, 1990) descrevem um problema originalmente não matemático.

[...] por meio de atividades de Modelagem, que situações cotidianas da realidade sejam trabalhadas em sala de aula, a Matemática passa a ser uma ferramenta por meio da qual seja possível compreender as inter-relações entre diferentes aspectos do mundo, sejam econômicos, sociais, científicos ou tecnológicos, caracterizando-se como uma outra proposta para o seu ensino (Caldeira, Costa & Cambi, 2020, p. 4).

Quando o(a) professor(a) utiliza a Modelagem, é possível que situações do cotidiano dos(as) estudantes sejam investigadas, interpretadas, problematizadas e traduzidas para a linguagem matemática. Essa tradução pode ser promovida a partir da resolução de problemas reais que integram situações do mundo em que vivemos.

A perspectiva da Resolução de Problemas, enquanto tendência, pode ser compreendida "como um contexto bastante propício a construção de conhecimento, colocando o aluno no centro das atividades de sala de aula, sem prescindir do fundamental papel desempenhado pelo professor como organizador e mediador" (Allevato & Onuchic, 2014, p. 48). Em defesa dessa tendência, Allevato e Onuchic (2014) advogam que resolver problemas implica construir conhecimentos com os(as) alunos(as) e que novos conhecimentos reverberam problemas novos.

Dessa forma, também é possível perceber como algumas tendências podem "se comunicar", reforçando suas possibilidades para o ensino e os benefícios da utilização de

¹ No decorrer do texto usa-se o termo Modelagem para se referir à Modelagem Matemática na Educação Matemática.

uma ou outra metodologia no cenário das aulas de Matemática que extrapola a adoção do lápis, papel e lousa como mecanismos de sistematização dos conteúdos. Em uma sociedade do conhecimento como a nossa, as TIC ocupam papel de destaque em Educação Matemática, porque elas podem, por exemplo, proporcionar a realização de operações mais complexas, enxergar melhor algumas situações-problemas, trazendo mais artifícios investigativos na busca pela solução de situações que envolvemos modelos matemáticos.

A adoção das TIC também trazem a possibilidade de atualizar conhecimentos e, de acordo com Figueiredo e Ragoni (2019, p. 289), "podemos considerar que essas tecnologias além de mudar a concepção dos alunos sobre a matemática podem contribuir positivamente com o ensino de temas que anteriormente só eram expostos no quadro como, por exemplo, o comportamento de uma função". Nesta específica situação, para os autores, a lousa e giz na prática do(a) professor(a) "mostraria apenas para um número finito e, geralmente, próximo de zero com o auxílio de uma tecnologia digital adequada poderia mostrar o que acontece com o gráfico da mesma função para números muito altos" (Figueiredo & Ragoni, 2019, p. 289), como ainda contribuir no auxílio de desenhos mais próximos do conceito.

Para os anos iniciais do Ensino Fundamental, Blauth e Scherer (2020, p. 1.769), consideram que a presente tendência contribui ainda para investimentos em possibilidades de "aplicativos, softwares e jogos que possam ser integrados ao currículo", embora haja desafios postos pela infraestrutura escolar, contudo, apresenta-se como potencializadora da aprendizagem de conceitos.

A partir das reflexões levantadas nesta seção, em síntese, pode-se perceber o quanto conhecer as Tendências em Educação Matemática e demais aspectos ligados à elas são importantes para a formação de futuros(as) professores(as) e para professores(as) em exercício, uma vez que a partir destes estudos o(a) licenciando(a) e o(a) professor(a) em exercício acabam desenvolvendo um repertório de conhecimento que os(as) ajudarão a lidar de forma adequada com as diferentes situações presentes no cotidiano escolar, e também fará com que eles(as) obtenham um entendimento maior sobre a sua própria formação e atuação, refletindo assim sobre concepções de ensino que exprimem conhecimentos profissionais.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A abordagem adotada para o tratamento das questões metodológicas foi de natureza descritivo-analítica, buscando compreender os sentidos atribuídos pelos(as) partícipes de um grupo de trabalho remoto em relação ao ensino de Matemática na Educação Básica ao refletir, coletivamente, acerca de práticas promotoras de atitudes positivas. Pelo enfoque, nos aproximamos dos estudos qualitativos em educação (Bogdan & Biklen, 1994), haja vista que o cenário natural de interação se constituiu como fonte direta de produção de dados recorrentes aos objetivos da "Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão" (ACIEPE) que, como informado na introdução, caracteriza-se com ação que busca articular o tripé universitário de modo que estes componentes sejam igualmente explorados com os sujeitos que dela usufruem.

Como unidade de ensino, representa possibilidade de diálogo com outros espaços-tempos de aprendizagem para os(as) alunos(as) da graduação (laboratórios, salas de aula da Educação Básica, ambientes virtuais de aprendizagem) que configuram-se campos de potencial significado à aprendizagem de componentes curriculares de modo objetivo (por exemplo o ensino de Matemática na escola). Na pesquisa e extensão, a ACIEPE representa formas de dialogar com diversos segmentos sociais a partir da articulação entre teoria (decorrente de investigações da área) e prática (exercida nas atividades da profissão), procura construir/reconstruir, em amplo compartilhamento, descobertas/experimentações para solucionar problemas recorrentes em determinados setores, como o educacional.

A atividade ocorreu no período de setembro de 2020 a janeiro de 2021 e intitulou-se PRÁTICAS PROMOTORAS DE ATITUDES POSITIVAS EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA MEDIADAS PELO TRABALHO COLABORATIVO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES (Processo: 23112.104214/2019-19), obteve financiamento da Pró-Reitoria de Extensão (ProEx) da UFSCar a partir de concessão de bolsa de estudos para um aluno da Licenciatura em Matemática. Por essa atividade tratar-se de relato de um estudo exploratório que envolve a experiência em ações pontuais de estudantes e profissionais da educação (pedagogos(as) e professores(as) de Matemática), informamos que o trabalho não exige registro no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Isso porque cumpre o disposto no Art. 1 da Resolução 510, de 7 de Abril de 2016², a qual destaca, no

² Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22917581.

parágrafo único, oito casos em que a submissão e avaliação da proposta não se faz necessário. Dentre estas, aquelas que objetivam um aprofundamento teórico, que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional, não revelando os dados que possam identificar os sujeitos (Brasil, 2016).

O objetivo da proposta foi constituir prática de estudo coletivo em que os(as) integrantes da ACIEPE compartilhassem saberes e práticas pré-profissionais e profissionais que possibilitassem atitudes positivas frente à Matemática e seu ensino. Para tanto, os objetivos específicos delinearam-se da seguinte forma:

a) Promover diálogos acerca da Psicologia da Educação Matemática no que respeita o trabalho docente e a formação de atitudes em relação à Matemática na Educação Básica na perspectiva do trabalho colaborativo;

b) Ampliar o repertório didático-pedagógico no que respeita o fazer docente na Educação Básica; e

c) Possibilitar experiência de planejamento, validação, desenvolvimento e reflexão de tarefas matemáticas com alunos da escola pública a partir das Tendências em Educação Matemática.

A partir de questionário *on-line* desenvolvido no período de inscrições na ACIEPE, foi possível aferir o perfil do público-alvo atendido. O perfil do grupo envolveu futuros(as) professores(as) e acadêmicos(as) de cursos de graduação da UFSCar, a exemplo das licenciaturas em Pedagogia, Matemática e Química, como ainda do bacharelado em Estatística. Docentes da Educação Básica: pedagogos(as) e professores(as) de Matemática e ainda alunos(as) de cursos de Pós-Graduação em Educação e em Educação Matemática. No período em que transcorreu a ACIEPE, vinte pessoas colaboraram entre si em momentos de estudo, planejamento, análise e compartilhamento de ideias acerca dos temas explorados. Doravante, as letras iniciais dos respectivos nomes dos(as) participantes são adotadas para os excertos dos diálogos reflexivos mobilizados na análise.

A dinâmica formativa instituída ocorreu de modo dialógico ao longo de nove sessões reflexivas virtuais síncronas, nas quais foram debatidos temas ligados ao trabalho docente: atitudes em relação à Matemática, Modelagem Matemática, TIC, Atividade Orientadora de Ensino no campo da Resolução de Problemas e a Etnomatemática. Além disso, houve tarefas assíncronas que buscaram levantar indicadores de atuação frente a análise de casos de ensino pelos(as) cursistas. O referencial teórico estudado ao longo do semestre serviu de mote à constituição de

propostas que possibilitaram, com base em análise de dois casos de ensino (Domingues, Sarmiento & Mizukami, 2012), a descrição de formas de tratamento didático das situações em correlação com perspectivas conceituais e metodológicas que incentivaram a formação de atitudes positivas.

Os casos de ensino são "narrativas de episódios extraídos geralmente de dados reais do cotidiano escolar e que dão visibilidade às vivências dos professores, os quais, ao analisá-los ou construí-los, articulam e revivem experiências" (Domingues, Sarmiento & Mizukami, 2012, p. 1), e estabelecem reflexão ao relacionarem processos entre teoria e a prática. Os casos realizados com os(as) participantes estiveram inseridos no âmbito da Modelagem Matemática e, neste artigo, se apresenta em específico o caso denominado *Saindo da Monotonia, mas como?*³.

Os casos foram apresentados para os(as) cursistas que tiveram a oportunidade de optar por um deles. Após a escolha, os(as) cursistas foram orientados(as) a descreverem como abordariam as situações nas aulas (caso fossem professores(as) das turmas descritas nas propostas) a partir de modelos matemáticos reais. Posteriormente, no encontro síncrono as respostas foram socializadas, comentadas e ressignificadas pelo olhar coletivo.

A colaboração fez-se presente atingindo os pressupostos do trabalho colaborativo destacados por Hargreaves (1998): promoção de cultura de colaboração; não hierarquização; respeito e apoio mútuo entre os integrantes; e compartilhamento de saberes na perspectiva de romper com o isolamento docente, sendo esta última característica a que atinge *status* com maior significado para o grupo com o qual atuamos.

A descrição e movimento de interação do grupo pela negociação dos significados, conhecimentos e saberes mobilizados no ambiente virtual de aprendizagem são detalhados na seção subsequente.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Frente ao que foi observado com a aproximação dos(as) partícipes do grupo, quando destacaram sua relação com a Matemática nas sessões virtuais, é possível fazer a inferência de que existem expectativas ligadas à ampliação dos conhecimentos, bem

³ O presente caso configura-se como suficiente para demonstrar que os propósitos da ACIEPE foram atendidos e, portanto, foi a tarefa assíncrona elegida por nós como fundamental para a promoção do diálogo deste artigo.

como busca pela promoção de melhorias para práticas de ensino. Outro elemento parece ter relação com o papel que a figura do(a) professor(a) representa para a forma como os(as) alunos(as) encaram a Matemática na Educação Básica, isso demonstra a relevância de ações de formação inicial e continuada que busquem aprimorar saberes e práticas na perspectiva da colaboração. Professores(as) e futuros(as) professores(as) quando se encontram em ambientes de trabalho colaborativo, visando atingir objetivos comuns, a exemplo da análise dos casos de ensino e o compartilhar dos encaminhamentos possíveis, estabelecem relações que tendem "a não hierarquização, liderança compartilhada, confiança mútua e co-responsabilidade pela condução das ações" (Damiani, 2008, p. 215).

O caso de ensino *Saindo da monotonia, mas como?* foi discutido no encontro síncrono de 31 de outubro de 2020. Tal caso foi adaptado de uma proposta de Modelagem Matemática desenvolvida por Alzenir Virgínia Soistak com estudantes do primeiro ano do Ensino Médio profissionalizante em Agropecuária de uma Escola Estadual de Ponta Grossa - PR.

Na tarefa em questão, em um primeiro momento, Soistak (2016) tratou de explanar aos alunos(as) elementos da Modelagem Matemática. Posteriormente, levantaram assuntos que poderiam ser do interesse da turma, realizaram uma votação para defini-los e a atividade de modelagem seguiu conforme as etapas propostas por Burak (2004): 1. Escolha do tema; 2. Pesquisa exploratória; 3. Levantamento dos problemas; 4. Resolução dos problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema; e 5. Análise crítica das soluções.

Ao tomar como base o trabalho desenvolvido por Soistak (2016), foi elaborado o caso de ensino *Saindo da monotonia, mas como?* como uma possibilidade de intervenção em turmas do Ensino Fundamental II, como destaca a propositura do Quadro 1.

Quadro 1: Caso de Ensino *Saindo da monotonia, mas como?*

Com o intuito de mudar a dinâmica das suas aulas, que há muitos anos esteve centrada na figura do discurso do professor, uma docente de Matemática de uma escola localizada nas proximidades da zona rural do município de São Carlos-SP propôs para uma turma de 9º ano uma atividade.

A turma contava com 37 alunos e a professora os dividiu em 5 grupos com 5 alunos e 3 grupos com 4. O objetivo aqui era que eles conversassem entre si e sugerissem um tema de seu interesse para ser investigado durante as aulas.

Os temas sugeridos e a sua adesão pelos alunos é apresentado na tabela 1:

Tabela 1 – Escolha do tema para a atividade

Tema	Quantidade de votos	Percentual
Futsal	6	16,22%
Cana-de-açúcar	15	40,54%
Salário mínimo	2	5,41%
Laranja	8	21,62%
Profissões	4	10,81%
Indústria	2	5,41%
		10%
Total	37	

Fonte: Autoria própria.

O tema que apresentou maior percentual foi "Cana-de-açúcar". Após a professora explicar para a turma a forma como a coleta de informações sobre o referido tema deveria ser feita, foi estabelecido em comum acordo um prazo de 15 dias para que os estudantes pudessem coletar informações sobre a temática.

Neste intervalo de tempo, durante as aulas de Matemática, os alunos estudaram conteúdos matemáticos previstos no planejamento da professora.

Ao findar o prazo, os estudantes começaram as apresentações de suas pesquisas. Alguns grupos estavam empolgados, demonstraram um bom envolvimento com a atividade proposta. Por outra parte, outros alunos não se envolveram muito por achar que a atividade não era "séria", por fugir do padrão de aulas expositivas com as quais estavam acostumados.

Os alunos trouxeram os seguintes subtemas sobre a temática da cultura da cana-de-açúcar (Tabela 2):

Tabela 2 – Subtemas para a atividade

Grupos	Subtemas apresentados
1	Breve histórico da cana de açúcar, produção, principais pragas e inseticidas utilizados
2	Características e composição científica da cana
3	Histórico, uso na alimentação e aumento da produção nos estados brasileiros
4	Dados econômicos em relação ao cultivo de cana
5	Plantio, manejo e conservação da cana
6	Outros usos da cana de açúcar, além da alimentação
7	Colheita e armazenamento da cana
8	Desenvolvimento, evolução e cuidados com o plantio de cana

Fonte: Autoria própria.

Na condição de professor desta turma, você considera que a Modelagem Matemática poderia ser uma estratégia para dar continuidade nas aulas? Como você conduziria a aula valendo-se da Modelagem? Reflita sobre os momentos da aula já apresentados e apresente ideias de como atuaria com a turma.

Fonte: Adaptado de Soistak (2016).

Neste encontro, foi realizada a leitura coletiva do caso compartilhado no grupo e, na sequência, foi oportunizado para que todos(as) pudessem expor suas respostas a fim de fomentar o debate crítico-reflexivo, ao passo que os(as) participantes optaram por relatar os encaminhamentos para a situação por meio de *slides* e, como isso, o compartilhamento de tela na plataforma *meet* foi recorrente para suas explicações.

A exposição do primeiro participante, estudante da Licenciatura em Matemática, demonstrou muita criatividade para a resolução do caso. Em um primeiro momento, de acordo com o encaminhamento, iria propor para a turma um sorteio para eleição de um dos subtemas apresentados na Tabela 2, assim o(a) professor(a) poderia elaborar um plano de mediação para facilitar a organização do trabalho pedagógico, lhe dar segurança e para mostrar aos(as) alunos(as) o quão séria é a atividade que seria realizada.

C.: A Modelagem seria uma ótima estratégia, tem um potencial para uma aprendizagem significativa e proveitosa, é da realidade do aluno! ... plano de mediação para esta atividade, para que o professor se sinta mais seguro e que a atividade seja mais direcionada para cumprir objetivos gerais: realizar uma boa pesquisa, propor boas questões de investigação, levantar e testar hipóteses. Claro que, vai ter muitas possibilidades quanto aos conteúdos matemáticos que vão surgir. Ao elaborar o plano de mediação poderá levar em conta os vários cenários de investigação. Ele vai planejar... Isso vai levar aqueles alunos que achavam que atividade não era séria, o quão séria e planejada ela é (Excerto do encontro síncrono no meet – 31 de outubro de 2020).

Este mesmo participante supôs que, após ter sido realizado o sorteio, o subtema seria "plantio, manejo e conservação da cana-de-açúcar". Então, na condição de professor, apresentaria uma situação-problema que envolveria o estudo de um produto que viesse auxiliar no crescimento da cana de açúcar tendo em vista a verificação da aceleração de seu crescimento.

C.: Vamos supor que os pais de um aluno cultivem cana e que uma loja de insumos agrícolas da cidade esteja anunciando um produto novo: um enraizador X que promete acelerar o desenvolvimento das mudas de cana e, assim, aumentar a produtividade. Os pais desse aluno querem testar este produto em algumas mudas. Então, os alunos levam esta situação para o professor. É muito relevante porque dá pra aprender muita Matemática e aspectos da metodologia científica (Excerto do encontro síncrono no meet – 31 de outubro de 2020).

Para tanto, seria necessário comprar uma determinada quantidade deste produto, plantar mudas de cana-de-açúcar, sendo que em algumas delas seria utilizado o produto e em outras não. Ao observar a plantação, seria possível coletar dados, levantar hipóteses e analisar as informações coligidas para este fim. Para orientar o trabalho dos(as) alunos(as), o futuro professor C. sugeriria um fluxograma.

C.: Num primeiro momento, o professor pode sugerir um roteiro de investigação na forma de um fluxograma. É algo muito bacana pra trabalhar no final do Ensino Fundamental III!

Primeiro a gente tem o plantio que vamos aplicar o produto e um grupo de controle que vamos fazer o plantio sem a aplicação do produto. Então, há dois experimentos, terá que fazer a coleta de dados, depois, vai formalizar, levantar hipóteses, analisar os dados para testar as hipóteses e vão ter um resultado que precisa ser analisado se é suficientemente bom. O professor orienta o funcionamento de cada etapa do fluxograma (Excerto do encontro síncrono no meet – 31 de outubro de 2020).

Neste sentido, seria possível explorar tópicos da Estatística Descritiva, tais como porcentagem, construção de gráficos, média aritmética, moda, mediana, inclusive valendo-se do Excel e/ou do Geogebra.

Ao dar continuidade em sua reflexão sobre as possibilidades, **C.** destacou que:

Na coleta de dados, seria legal expor os dados em duas tabelas: com o experimento e com o grupo de controle. Discutir se as possíveis hipóteses atendem a questão de investigação. Como vou olhar para estes dados? Construir gráficos, planilhas, usar Excel, o Geogebra tem um ambiente de planilhas muito bacana! E nas TIC dá pra explorar média, moda, mediana. O quão rica são as possibilidades! O professor adota a postura de orientador/mediador, o aluno é protagonista do processo de aprendizagem (Excerto do encontro síncrono no meet – 31 de outubro de 2020).

Diante do exposto por **C.**, **J.**, outra participante que é pedagoga comentou que também trabalharia com o referido caso, porém, nos anos iniciais do Ensino Fundamental porque gostou da forma como **C.** procederia em sala de aula. Destacou que, além de Estatística e Probabilidade, haveria possibilidade de serem exploradas as unidades de medida de comprimento com as crianças menores. No entanto, apontou que seria um tanto difícil trabalhar em grupos, ao menos no contexto com a qual atua. Para essa professora pedagoga, a turma não seria dividida em grupos, mas sim, todas as crianças acompanhariam o crescimento da plantação.

Além disso, esta participante também entende que o rótulo do produto que foi utilizado na plantação poderia ser explorado. Ressaltou a interdisciplinaridade, o trabalho com professores(as) de outras áreas, o quão importante é trabalhar com a Modelagem desde os primeiros anos e sobre a ideia do uso de um cronograma.

No que tange ao que esta participante aponta, em relação à interdisciplinaridade e a Modelagem, Kaviatkovski (2017) esclarece que é "bastante natural" a integração da Matemática e outras áreas do saber quando se está atuando num contexto de Modelagem.

Já, em relação ao uso da Modelagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tal excerto corrobora com Silva e Klüber (2014, p. 239) quando eles afirmam que esta inserção nos primeiros anos "deve ser compreendida como um meio de evitar que os alunos adquiram a visão e as crenças de ser a matemática algo necessário somente para

o futuro escolar, sem relação alguma com a sociedade e com os seus problemas cotidianos".

Dada riqueza deste tipo de intervenção, **J.** expõe:

*Muito do que ele fez [referindo-se a proposta de **C.**] daria pra trabalhar no Fundamental I, os alunos já têm condições de trabalhar algumas coisas relacionadas ao Tratamento da Informação. Nos rótulos das embalagens dá para explorar a ideia de proporção. Pensar em um cronograma é muito importante, "traz a gente pro chão", dá uma segurança! (Excerto do encontro síncrono no meet – 31 de outubro de 2020).*

A partir dos excedentes de visão (Bakhtin, 2003) do grupo, foi possível constatar que a Modelagem é um "terreno incerto" e que envolve muitas mediações. Incerto porque abre possibilidades para além do que o(a) docente prevê em seu planejamento, um trabalho que incorpora características da Modelagem abre espaço para inúmeras possibilidades, as quais podem fugir o conhecimento do(a) professor(a).

O plano de mediação, conforme sugerido por **C.** ajudaria a prever os conteúdos que seriam explorados nesta tarefa e deixa o(a) professor(a) minimamente confortável. Com base nos encontros de estudos coletivos, particularmente aqueles que foram discutidas acerca de atitudes em relação à Matemática, Pirola (2020) afirma que a aula de Matemática precisa ser cheia de ingredientes, apresentar momentos de diálogo, incentivo à criatividade, constituindo-se cenários de investigação⁴ (Skovsmose, 2000).

A professora de Matemática **A.**, ao compartilhar sua visão sobre este caso (*Saindo da monotonia, mas como?*), comentou sobre o uso do fluxograma que serviria adotado como um norte para as aulas. Ressaltou que trabalharia com turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, mas que seria difícil convencer os(as) seus/suas alunos(as) sobre a atividade, pois os considera apáticos(as) para propostas desta natureza.

***A.:** Este esquema do fluxograma é um "norte" que eu não tinha pensado! Eu iria estruturar para poder trabalhar. Quando li o caso eu me imaginei o que iria acontecer comigo dentro da minha experiência e limitações, levando em conta o que já aconteceu: alguns acertos e erros. Na escrita eu coloquei de forma meio crítica pensando pra esse lado. Os alunos do 9º ano que eu já trabalhei, algumas vezes, estão numa idade que tendem a ser muito apáticos, então, pelo menos no contexto que eu trabalhei trazer o aluno para uma atividade diferente é bem "custoso"! Então, eu colocaria o pezinho devagar e o fluxograma entra perfeitamente neste sentido: para eles entenderem que a coisa é séria, é interessante, que vai valer a pena. Você pode vim com ideias "mirabolantes", mas para eles comprarem a ideia é complicado! (Excerto do encontro síncrono no meet – 31 de outubro de 2020).*

Apesar de apontar esta dificuldade no trabalho com os(as) alunos(as), como professora da turma, esta participante iniciaria a atividade de Modelagem perguntando

⁴ Concebemos "cenário de investigação" tal como expõe Ole Skovsmose (2000, p. 3): "[...] um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação".

sobre "o porquê de cada tema". Assim, poderia entender o contexto dos(as) alunos(as) e tal discussão levaria a participação mais ativa no processo. Cumpre salientar que a experiência profissional de **A.**, como docente de Matemática, trouxe ao grupo de futuros(as) professores(as) compreensões sobre o conhecimento tácito da carreira, contribuindo assim para uma interação social ativa a partir do olhar do outro que, para Bakhtin, implica excedente de visão.

Eu devo entrar em empatia com esse outro indivíduo, ver axiologicamente o mundo de dentro dele tal qual ele o vê, colocar-me no lugar dele e, depois de ter retornado ao meu lugar, completar o horizonte dele com o excedente de visão que desse meu lugar se descortina fora dele, convertê-lo, criar para ele um ambiente concludente a partir desse excedente da minha visão, do meu conhecimento, da minha vontade e do meu sentimento (2003, p. 23).

A. em sua fala expõe pontos que merecem destaque:

(...) eu começaria entendendo o porquê dos temas que eles trouxeram. Eu gostei muito da ideia inicial da aula, dos alunos serem divididos em grupos e eles mesmos pensarem em coisas que gostariam de estudar, achei isso muito legal! E, dentro disso, coloco também: o porquê. Ali é uma escola rural, não sei se os alunos do 9º ano, alguns trabalham ou não, ou já trabalharam tiveram contato... Então, cada grupo falar o porquê do tema. Este tema é interessante para você em que sentido? Então, é uma maneira de falar para eles: vocês querem alguma coisa, mas isso que vocês querem tem um porquê! Dentro desta discussão, a gente já entende a realidade que eles estão. Por que isto faz sentido naquela sala de aula, naquela escola rural? Partindo disso, novamente: por que o tema mais votado foi cana-de-açúcar? Eu acho que esse "porque" envolveria todos os alunos no tema. Foi o mais votado porque o entorno da escola tem muita cana-de-açúcar, porque vocês conhecem muitas pessoas que trabalham na plantação, vocês conhecem o esquema da indústria da cana-de-açúcar, de onde veio isso? Eu não consegui estruturar muito bem uma aula que trabalhasse com a Modelagem Matemática, mas eu acho que esse porque inicial é muito importante tanto para dar direção para os próximos passos, quanto para incentivar todos os alunos para trabalharem com aquele tema mais votado. Dentro disso coloquei algumas perguntas: como é aquela região ao redor da escola? Alguém conhece pessoas que trabalham com a cana-de-açúcar? Com a indústria da cana? O que vocês sabem sobre isso? E até coloquei algumas frases engraçadas: por que uma planta tão "magrinha" levou tantas pessoas a estarem envolvidas com ela? Como era aquele lugar antes daquelas plantações "gigantes"? (Excerto do encontro síncrono no meet – 31 de outubro de 2020).

Na concepção de **A.**, supondo que os(as) alunos(as) aderissem esta proposta, em um primeiro momento seria possível discutir sobre as características geográficas e históricas da região apresentada no caso de ensino a partir de um passeio para conhecer uma plantação de cana-de-açúcar naquela região.

***A.:** Essa motivação inicial teria que ser rica, se fosse possível, se tivesse plantações próximas da escola levar os alunos para um passeio ou levar a cana na escola! Vamos ver o que é essa planta! Para frente onde entra a Modelagem eu fiquei um pouco mais perdida, como fazer um trabalho bem estruturado, que desse certo. O começo seria lindo! E o depois? É onde me pegou! (Excerto do encontro síncrono no meet – 31 de outubro de 2020).*

Para nós, justamente o campo das "incertezas" destacado pela professora de Matemática é a riqueza do trabalho com Modelagem. O(a) docente, para este tipo de prática, terá de romper com a cultura de trabalho centralizadora das ações em sua figura, pensar ações no campo da Modelagem resulta na divisão de responsabilidades, alunos(as) e professores(as) ensinam e aprendem juntos(as) no compartilhar das ideias até a formalização do modelo matemático que se quer chegar para a resolução da tarefa proposta. **A.** problematizou no excerto anterior dúvidas que tal abordagem coloca ao(a) professor(a): Como seria o depois? Seria melhor dirigir a tarefa? Ir para a sala de informática? Deixar as equipes discutirem? Ainda ressaltou a importância da questão ambiental e as profissões, a partir do tema cana-de-açúcar.

A.: Sobre a pesquisa do subtema, pela experiência que eu tenho, se você deixar os alunos pesquisarem sozinhos eles copiam as primeiras frases do Google! Então, eu ainda não enxergo como eu poderia conduzir uma aula onde os alunos realmente pudessem enriquecer essa pesquisa, principalmente fazendo um trabalho fora da sala de aula. Então, eu pensaria em alguma forma para dirigir essa tarefa, ir para o laboratório de informática e fazer uma aula de pesquisa com todos os alunos, onde nessa aula já seria definido o subtema do grupo. Pode ser um trabalho muito rico, mas eu sempre fico com um pezinho atrás por medo de acabar dar tudo errado! Ai eu iria intervir quando precisasse. Já trazer os subtemas para dentro dos conteúdos da aula. Acho que daria pra trabalhar com Tratamento de Dados vinculado com as questões ambientais, combustível e poluição, acho muito interessante! Ah, e tratar das profissões relacionadas a esse tema, pois no 9º ano os alunos pensam bastante das profissões. Ah, para vida de professora e dona de casa não é fácil, é um pouco corrido! Mas, vale a pena tentar! (Excerto do encontro síncrono no meet – 31 de outubro de 2020).

Ainda neste encontro, uma futura professora acadêmica da Licenciatura em Pedagogia discorreu que sentiu muita dificuldade para pensar em propor alguma solução para este caso de ensino.

M.: Fiquei muito perdida! Eu sinto uma tremenda dificuldade quando tento relacionar teoria e prática. Como modelar o problema? O que os colegas apresentaram me acrescentou bastante. Eu acho que minha proposta ficou meio em aberta. Me peguei pensando: eu poderia ter feito muito melhor, mas como? Eu não sei! Eu sinto esta dificuldade, de transpor a teoria para prática, por mais que eu tenha entendido a teoria. Eu estava muito insegura, não consegui pensar numa proposta legal (Excerto do encontro síncrono no meet – 31 de outubro de 2020).

Constata-se que, os casos de ensino, quando analisados, refletidos e ressignificados para ações práticas, possibilitam aos(as) futuros(as) professores(as) e professores(as) em exercício processos de aprendizagem da docência e reflexão sobre a prática pedagógica. Nono e Mizukami (2002) advogam que os casos apresentam variedades de definições e propósitos que trazem contribuições à formação docente (inicial e continuada).

Trata-se de uma representação multidimensional do contexto, participantes e realidade da situação. É criado explicitamente para discussão e procura incluir detalhes e informações suficientes para permitir que análises e interpretações sejam realizadas a partir de diferentes perspectivas (Nono & Mizukami, 2002, p. 72).

Cumpra salientar que nem toda situação de descrição detalhada de uma determinada situação é um caso. O que o define, segundo as autoras, é a "descrição de uma situação com alguma tensão que possa ser aliviada; uma situação que possa ser estruturada e analisada a partir de diversas perspectivas; que contenha pensamentos e sentimentos do professor envolvido nos acontecimentos" (Nono & Mizukami, 2002, p. 73).

A tensão e impasse de como proceder na aula de Matemática expostas na situação do caso de ensino discutido no grupo evidencia pressupostos acerca das possibilidades formativas, as quais foram destacadas pelo professor de Ensino Superior integrante da ACIEPE:

Professor formador: *O que tua experiência te diz sobre esse caso? Nas turmas que você trabalha, quais conteúdos previstos dá para relacionar com os subtemas? O fato do planejamento ser flexível não significa que ele não deva ocorrer. O caso de ensino é como uma foto: é estático. Mas, o que aconteceu até chegar neste caso? Quais são os critérios para as escolhas dos subtemas? Isso entra no nível argumentativo (Excerto do encontro síncrono no meet – 31 de outubro de 2020).*

Entende-se que quando um espaço para discussão coletiva é aberto, em um ambiente de trabalho com características colaborativas, o objetivo ao colocar em apreciação as resoluções e a forma de pensar de cada partícipe da ação não é fazer julgamentos de "certo" ou "errado", mas sim, propor encaminhamentos futuros que visem a melhoria da prática docente.

O trabalho colaborativo constituiu espaço para ressignificar a prática docente e os casos de ensino se apresentaram, no contexto que experienciamos a proposta formativa em questão, como mecanismos para refletir sobre a realidade educacional a partir de situações próximas do currículo escolar e, portanto, do trabalho docente. Ao analisar os casos, a criticidade dos múltiplos olhares grupal auxiliou na percepção que para o desenvolvimento de um conceito é preciso "introduzir", "aprofundar" e "consolidar". A introdução envolve a contextualização, conhecimento prévio, etc. e foi possível verificar que os(as) participantes trouxeram modos diferentes de introduzir, tal como as perguntas geradoras. Além disso, há de se considerar que o planejamento é flexível porque se modifica na medida em que as coisas estão sendo postas. Para aprofundar, os(as) alunos(as) podem ser ouvidos(as), uma pesquisa pode ser realizada. E, por fim, no consolidar será necessária a formalização: explicar a regra, socializar, modelar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do presente artigo o objetivo foi compartilhar encaminhamentos e resultados de uma "Atividade Curricular de Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão" (ACIEPE) – realizada na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, *Campus São Carlos* – SP, durante o ano de 2020, que teve como propósito a formação inicial e continuada de professores(as) que ensinam Matemática, tendo em vista práticas promotoras de atitudes positivas em relação ao conhecimento matemático na Educação Básica. No escopo central deste escrito, a discussão foi subsidiada nos pilares da Psicologia da Educação Matemática, bem como nas Tendências em Educação Matemática e, particularmente, na análise de um caso de ensino de Modelagem socializado em encontros síncronos do grupo via *Google Meet*.

Ao partir dos princípios estruturadores da ação vivenciada pelo grupo, é possível concluir que a prática dialógica da interação virtual possibilitou níveis de reflexão para perspectivas futuras frente à necessidade de intervir no contexto da sala de aula dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental.

Com um índice elevado de participação dos(as) estudantes da ACIEPE nas discussões e nas atividades por ela propiciadas, percebeu-se que houve colaboração entre os(as) envolvidos(as) em relação ao trabalho com a Educação Matemática. O resultado deste processo poderá servir como alternativa para construir cenários de *EnsinarAprender* e *AprenderEnsinar* de forma mais significativa e que se diferenciam do modelo tradicional de aula de Matemática, indo além da lousa e giz.

A experiência de análise do caso de ensino denominado *Saindo da Monotonia, mas como?* oportunizou a mobilização de saberes ligados ao ensino quando professores(as) e futuros(as) professores(as) recorreram ao conhecimento da disciplina, suas propriedades e presença destes no currículo escolar; saberes da pesquisa ao associarem suas práticas planejadas com recomendações das investigações da área; e ainda da extensão frente ao atendimento de uma demanda fundamental ao tempo presente (a do ensino remoto), oportunizando momentos de formação em contexto para os(as) partícipes.

Por fim, com base nos processos colaborativos vivenciados, nas interações com professores(as) e futuros(as) professores(as) que ensinam (ensinarão) Matemática, infere-se que os casos de ensino exprimem e imprimem situações que conduzem a um

nível de reflexão de extrema relevância à formação inicial e continuada, como visto ao longo da discussão apresentada, particularmente aqui para processos de integração entre Ensino-Pesquisa-Extensão em um ambiente de trabalho colaborativo, dada propositura da ACIEPE na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.

REFERÊNCIAS

- Allevato, N. S. G. & Onuchic, L. de la R. (2014). Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que através da resolução de problemas? In: L. de la R. Onuchic; N. S. G. Allevato; F. C. H. Noguti & A. M. Justulin (Orgs). *Resolução de problemas: teoria e prática*. Jundiaí: Paco Editorial. (pp.35-52).
- Bakhtin, M. (2003). *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes.
- Berry, J.; O'shea, T. (1982). Assessing Mathematical Modelling. In: *International Journal of Mathematical Education Science and Technology*, v.13, n.6
- Biembengut, M. S. & Hein, N. (2007). *Modelagem Matemática no Ensino*. São Paulo: Contexto.
- Biembengut, M. S. (1990). *Modelação Matemática como método de ensino - aprendizagem de Matemática em cursos de 1º e 2º graus*. (Dissertação de Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Rio Claro: IGCE/UNESP.
- Blauth, I. F. & Scherer, S. (2020). Formação de professores para integração de tecnologias digitais ao currículo: uma narrativa e muitas ações. *Revista e-Curriculum*, v.18(4) (pp. 1748-1770). Recuperado de <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/47762/33928>.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa e educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora, LTDA.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2016). Conselho Nacional de Saúde. *Resolução no 510, de 7 de abril de 2016*. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 maio. Recuperado de https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html.
- Burak, D. (2004). A Modelagem Matemática e a sala de aula. In: *Anais do I Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática* (pp.1-10). Londrina, PR: Sociedade Brasileira de Educação Matemática Regional Paraná. Recuperado de <https://www.yumpu.com/pt/document/read/12823736/modelagem-matematica-e-a-sala-de-aula-dionisio-burak->.
- Caldeira, A. D.; Costa, D. de & Cambi, B. (2020). Modelagem Matemática e filosofia da linguagem: algumas articulações. *RBEM – Revista Baiana de Educação Matemática*,

v. 01, (pp. 01-21). Recuperado de <https://www.revistas.uneb.br/index.php/baeducmatematica/article/view/e202004>.

Carvalho, D. L. & Fiorentini, D. (2013). Refletir e investigar a própria prática de ensinar/aprender Matemática na escola. In: D. L. Carvalho, C. L. Martins & D. Fiorentini. (Orgs.). *Análises narrativas de aulas de Matemática*. São Carlos: Pedro & João Editores. (pp.11-23).

D'Ambrósio, U. (1990). *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo: Ática.

D'Ambrósio, U. (1993). Etnomatemática: Um Programa. *Educação Matemática em Revista*, Blumenau, n. 1, (pp. 5-11). Recuperado de <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/article/view/1936/1316>.

Damiani, M. F. (2008). Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. *Educar em Revista*, n. 31, (pp. 213-230). Recuperado de <https://www.scielo.br/pdf/er/n31/n31a13.pdf>.

Dobarro, V. R. & Brito, M. R. F. de. (2010). Atitude e Crença de Auto-eficácia: Relações com o Desempenho em Matemática. *Educ. Matem. Pesq.*, v.12(2). (pp.199-220). Recuperado de <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/2180>.

Domingues, I. M. C. S.; Sarmiento, T. & Mizukami, M. da G. N. (2012). Os casos de ensino na formação-investigação de professores dos anos iniciais. In: L. V. Dornelles & N. Fernandes. *Centro de Investigação em Estudos da Criança (CIEC)*. (pp.1-12). Universidade do Minho. Recuperado de <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/39985/1/Os%20casos%20de%20ensino%20na%20forma%20a7%20a30.pdf>.

Figueiredo, T. D. & Ragoni, V. F. (2019). Metodologias e Tecnologias Digitais: a voz do coletivo/singular na formação inicial do professor de Matemática. *Debates em Educação*, v. 11(24). Recuperado de <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/7745/pdf>.

Fullan, M. & Hargreaves, A. (2000). *A escola como organização aprendente: buscando uma educação de qualidade*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.

Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempos de mudança: o trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna*. Lisboa: McGraw Hill.

Hargreaves, A. & Fink, D. (2007). *Liderança sustentável*. Porto: Porto Editora.

Kaviatkovski, M. A. de C (2017). *As práticas de Modelagem Matemática no âmbito do Ensino Fundamental: um olhar a partir de relatos de experiência*. (Tese de Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa. Recuperado de https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/1240/1/MARINES_KAVIATKOVSKI_TESE.pdf.

- Knijnik, G. (2017). A ordem do discurso da matemática escolar e os jogos de linguagem de outras formas de vida. *Perspectiva da Educação Matemática*, v. 10 (22). (pp. 45 – 64). Recuperado de <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/3877/3104>.
- Lima, J. Á. de. (2002). *As culturas colaborativas nas escolas: estruturas, processos e conteúdos*. Porto: Porto Editora.
- Lopes, A. R. L. V. & Borba, M. de C. (1994). Tendências em Educação Matemática. *Revista Roteiro - UNOESC*, v. XVI(32), (pp. 49–61). Recuperado de http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/lopes_borba_tendencias_em_94.pdf.
- Meira, G. D. & Iglioni, S. B. C. (2013). *Psicologia e Educação Matemática – uma relação dialógica, necessária e contínua*. São Paulo. Recuperado de <http://cibem.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/1100.pdf>.
- Nono, M. A. & Mizukami, M. da G. N. (2002). Casos de ensino e processos de aprendizagem profissional docente. *Revista Brasileira e Estudos Pedagógicos*, v. 83(203/204/205), (pp. 72-84). Recuperado de <http://rbepold.inep.gov.br/index.php/rbep/article/view/906/881>.
- Pinto, C. L. L. & Leite, C. (2014). Trabalho Colaborativo: um conceito polissêmico. *Conjectura: Filos. Educ.*, v. 19(3). (pp. 143-170). Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/143396902.pdf>.
- Pirola, N. A. (2020). *O papel das atividades na formação de professores que ensinam Matemática*. In: Palestra proferida em uma live no contexto da ACIEPE "Práticas promotoras de atitudes positivas em relação à Matemática na formação de professores mediada pela trabalho colaborativo).
- Ponte, J. P. da; Brocardo, J. & Oliveira, H. (2009). *Investigação matemática na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Rosa, M. & Orey, D. C. (2014). Etnomodelagem: a abordagem dialógica na investigação de saberes e técnicas êmicas e éticas. *Contexto e Educação, ano 29(94)*. Recuperado de <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao>.
- Silva, V. da S. & Klüber, T. E. (2012). Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma investigação imperativa. *Revista Eletrônica de Educação – REVEDUC*, v. 6(2). (pp. 228–249). Recuperado de <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/issue/view/16>.
- Soistaik, A. V. (2016). Uma experiência com a Modelagem Matemática no Ensino Médio Profissionalizante. In: C. F. Brandt; D. Burak & T. E. Klüber. (Orgs.). *Modelagem Matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações*. Ponta Grossa: Editora UEPG. (pp.107-130).
- Souza, J. C. de (2015). As Tendências Psicopedagógicas da Educação Matemática. // *CONEDU. Congresso Nacional de Educação*. Recuperado de

Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *Bolema*, Rio Claro – SP, v. 13, n. 14. Recuperado de <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635>.

NOTAS

TÍTULO DA OBRA

Ensino, pesquisa e extensão na formação inicial e continuada de professores(as) que ensinam matemática na perspectiva do trabalho colaborativo

Klinger Teodoro Ciríaco

Doutor em Educação pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FCT/UNESP), Presidente Prudente-SP.

Professor Adjunto da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Departamento de Teorias e Práticas Pedagógicas – DTPP – do Centro de Educação e Ciências Humanas – CECH. Líder do "MANCALA – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática, Cultura e Formação Docente" (CNPq/UFSCar), São Carlos-SP, Brasil

klinger.ciriaco@ufscar.br

<https://orcid.org/0000-0003-1694-851X>

Daniana de Costa

Doutoranda em Educação (Linha de Pesquisa "Educação em Ciências e Matemática") pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos-SP, Brasil.

Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES

danianadecosta@yahoo.com.br

<https://orcid.org/0000-0002-8523-6156>

João Vítor Dornelas Corrêa

Licenciando em Matemática pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

Integrante do "MANCALA – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática, Cultura e Formação Docente" (CNPq/UFSCar), São Carlos-SP, Brasil

joaodornelas@estudante.ufscar.br

<https://orcid.org/0000-0002-5821-4621>

Endereço de correspondência do principal autor

Rodovia Washington Luís S/N KM 235 Jardim Guanabara

CEP: 13565905 - São Carlos, SP – Brasil

UFSCar, Departamento de Teorias e Práticas Pedagógicas – DTPP.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos participantes da ACIEPE, professores(as) da Educação Básica e futuros(as) professores(as) pelas interações e aprendizagens compartilhadas; e

Também fazemos o agradecimento a Pró-Reitoria de Extensão (ProEx) da UFSCar pelo financiamento da ação por meio da concessão de bolsa de extensão para o terceiro autor deste artigo.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: Todos os autores contribuíram substancialmente

Coleta de dados: Todos os autores contribuíram substancialmente

Análise de dados: Todos os autores contribuíram substancialmente

Discussão dos resultados: Todos os autores contribuíram substancialmente

Revisão e aprovação: Todos os autores contribuíram substancialmente

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo não está disponível publicamente.

FINANCIAMENTO

ProEx/UFSCar por meio da concessão de bolsa de extensão universitária.

Número Processo: 23112.104214/2019-19

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO – uso exclusivo da revista

Os autores cedem à **REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER – uso exclusivo da revista

Universidade Federal de Santa Catarina. Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITOR – uso exclusivo da revista

Méricles Thadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado

EDITOR EDIÇÃO ESPECIAL– uso exclusivo da revista

Regina Célia Grando e Adair Mendes Nacarato

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 19-05-2021 – Aprovado em: 13-11-2021

