

Experiências Formativas na Licenciatura em Matemática

Formative Experiences in the Mathematics Degree

Eliane Matesco Cristovão¹

Jhone Caldeira Silva²

Marli Duffles Donato Moreira³

RESUMO

Este artigo reúne experiências e reflexões dos três professores formadores da mesa redonda “Experiências Formativas no Curso de Licenciatura em Matemática” do evento XII WORKSHOP DE VERÃO EM MATEMÁTICA da Universidade de Brasília, realizado em 12 de fevereiro de 2020. Apresenta e discute práticas formativas inovadoras, desenvolvidas em universidades públicas do país, particularmente, nas Universidades Federais de Itajubá, de Goiás e de Viçosa. A primeira experiência está relacionada ao ensino de Matemática no contexto de projetos interdisciplinares, desenvolvida em articulação com a escola, por meio de um projeto de extensão e do Programa Residência Pedagógica (PRP). A segunda, refere-se a ações formativas proporcionadas a licenciandos junto ao Subprojeto PIBID Matemática Goiânia/UFG. A terceira experiência trata do uso do cinema no contexto de formação inicial de professores, fundamentada no aporte teórico de enculturação matemática. Essas experiências têm em comum a abordagem interdisciplinar no desenvolvimento profissional do futuro professor de Matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de Professores. Interdisciplinar. PRP. PIBID. Cinema.

ABSTRACT

This article brings together the experiences and reflections of the three teachers who form the round table “Formative Experiences in the Mathematics Licentiate Degree Course” of the “XII Summer Workshop in Mathematics”, held in February 12, 2020. It presents and discusses innovative training practices developed in public universities in the country, particularly in Federal Universities of Itajubá,

¹ Doutora em Educação, subárea Ensino e Práticas Culturais pela Unicamp, é Professora Adjunta no Instituto de Matemática e Computação (IMC) da Universidade Federal de Itajubá (Unifei). E-mail: limatesco@unifei.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3070-1030>.

² Doutor em Matemática pela Universidade de Brasília (Área de Concentração: Álgebra) com Doutorado Sandwich na Universidad Autónoma de Madrid, é Professor Associado da Universidade Federal de Goiás (Goiânia). E-mail: jhone@ufg.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2137-2420>.

³ Doutora em Ensino e Divulgação das Ciências - Especialidade em Ensino das Ciências - pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal, é Professora Adjunta da Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Matemática e Professora/Orientadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, nível Mestrado Profissional (PPGECM/UFV). E-mail: marliddmoreira@ufv.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5653-5010>.



Goiás and Viçosa. The first experience is related to the teaching of mathematics in the context of interdisciplinary projects, developed in conjunction with the school, through an extension project and the Pedagogical Residence Program (PRP). The second refers to training actions provided to undergraduate students in the PIBID Mathematics Goiânia/UFG Subproject. The third experience deals with the use of cinema in the context of initial teacher education based on the theoretical contribution of mathematical enculturation. These experiences have in common the interdisciplinary approach in the professional development of the future mathematics teacher.

KEYWORDS: Teacher Training. Interdisciplinary. PRP. PIBID. Movie.

Introdução

A formação inicial do professor de Matemática e sua prática docente tem inquietado a comunidade de educadores matemáticos e tem sido amplamente investigada, gerando debates e muitas publicações. Estudos como os de Ponte e Serrazina (2004), Fiorentini e Cristovão (2006), Paiva (2006), Ponte, Quaresma e Branco (2012), Rodrigues *et al.* (2019), Marques e Sauerwein (2020) exemplificam esse movimento e contribuem para o entendimento das possibilidades, das dificuldades e dos desafios relacionados a essa formação.

Temos observado muitas dificuldades para preparar o futuro professor e um dos motivos se deve à falta de diálogo entre conteúdos acadêmicos e a realidade da sala de aula. Fiorentini (2010) ressalta o fato de que os professores formadores responsáveis por esse processo, embora se dediquem à docência e à investigação na área de educação, não podem dizer que conhecem a prática da escola atual. Isso porque a escola hoje já não é a mesma e se encontra em contínua transformação.

Na tentativa de suprir essa dificuldade, têm sido implementadas políticas públicas como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e o Programa Residência Pedagógica (PRP), que integram a Política Nacional de Formação de Professores e buscam a imersão do licenciando na escola de educação básica durante sua graduação. Algumas universidades também têm buscado essa articulação por meio de projetos de extensão diversos.

Com relação aos professores atuantes na escola, Fiorentini (2012) pontua que, ao se manterem isolados, eles não conseguem encontrar alternativas de solução para seus problemas, os quais não se resolvem adquirindo mais conhecimento sobre os conteúdos escolares ou novas estratégias didáticas, descoladas da complexidade do fazer pedagógico da escola atual. Assim, essas iniciativas têm se mostrado extremamente positivas, não só para a formação inicial como também para a formação continuada dos professores atuantes que se envolvem com projetos e programas.

Apesar de muitas experiências exitosas, ainda é atual e imprescindível a manutenção de projetos que visem investigar os processos de aprendizagem em torno da Educação Básica no Brasil, sobretudo o ensino de Matemática. Dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) 2017 revelam que 71,67% dos alunos do Ensino Médio no Brasil têm nível insuficiente de aprendizado em Matemática para essa etapa de ensino.

Nesse sentido, durante o evento XII WORKSHOP DE VERÃO EM MATEMÁTICA da Universidade de Brasília, realizado de 10 a 14 de fevereiro de 2020, foi proposta a mesa “Experiências Formativas no Curso de Licenciatura em Matemática”. No presente artigo, são apresentadas as experiências formativas de três formadores que compuseram a mesa, com o objetivo de colocar em discussão práticas formativas inovadoras que têm sido desenvolvidas em duas universidades mineiras e uma goiana. As experiências sublinham a importância atribuída à relação universidade escola, entendida como uma condição necessária, embora não suficiente, para promover o desenvolvimento profissional do futuro professor de Matemática.

A primeira experiência, desenvolvida na Universidade Federal de Itajubá, está relacionada ao ensino de Matemática no contexto de projetos interdisciplinares, desenvolvida em articulação com a escola, por meio de um projeto de extensão interdisciplinar e do PRP. A segunda refere-se às ações formativas proporcionadas a licenciandos da Universidade Federal de Goiás, junto ao Subprojeto PIBID Matemática Goiânia. A terceira experiência, realizada na Universidade Federal de Viçosa, trata do uso do cinema no contexto de formação inicial de professores, fundamentada no aporte teórico de enculturação matemática. Essas experiências têm em comum a abordagem interdisciplinar no desenvolvimento profissional do futuro professor de Matemática.

Ensino de Matemática no contexto de projetos interdisciplinares

Após ter atuado por 20 anos como professora da Educação Básica, desde que assumiu o cargo de docente na Universidade Federal de Itajubá, em 2013, a primeira autora tem atuado em diversos programas e projetos voltados para a formação inicial de professores de Matemática. Assim, ela atuou na coordenação de área do PIBID, na coordenação institucional do PRP e também na coordenação do Grupo de Estudos Interdisciplinares e Formação de Professores (Geifop). Além disso, tem ministrado, desde 2017, em parceria com professores formadores das

áreas de Ciências Biológicas, Física e Química, uma Prática de Ensino Interdisciplinar que atende estudantes das quatro licenciaturas da universidade.

Os programas, o grupo e a disciplina, congregam formadores de diferentes áreas, professores da Educação Básica e estudantes de licenciatura, interessados em discutir e elaborar projetos inovadores, de cunho interdisciplinar, a serem desenvolvidos em nível fundamental e médio. Percebendo a riqueza de tais projetos e das propostas interdisciplinares para a formação de professores de Matemática, a autora tem buscado investigar (CRISTOVÃO *et. al*, 2018; CRISTOVÃO, 2019) suas potencialidades e limites.

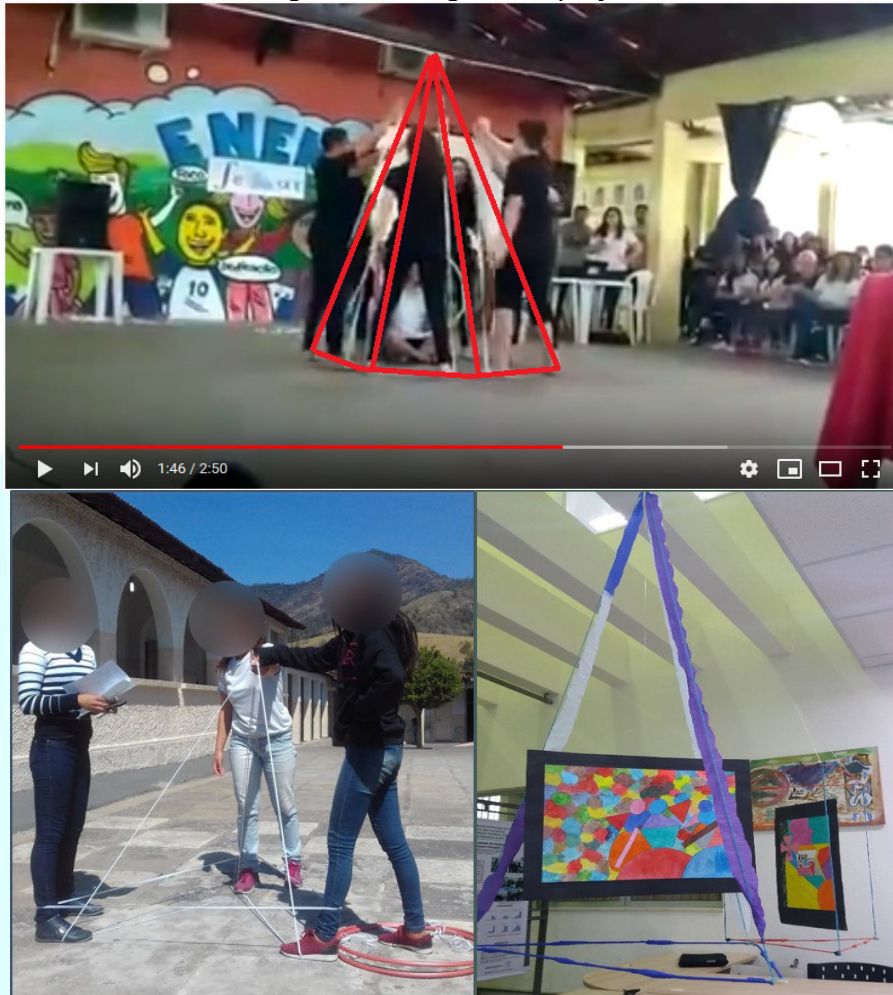
Neste artigo, são destacadas e analisadas as potencialidades de dois projetos interdisciplinares desenvolvidos no âmbito do PRP e em parceria com o Geifop. Ambos os projetos se tornaram objeto de estudo de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) orientados pela primeira autora, um envolvendo Matemática e dança (SANTOS, 2019) e outro articulando fotografia e Matemática (PINTO, 2020).

O primeiro projeto contou com a parceria de uma professora formadora da área de Educação Física, integrante do Geifop, e foi baseado na abordagem da Pedagogia de Projetos (HERNÁNDEZ; VENTURA, 1998). O foco do projeto foi o ensino e a aprendizagem de geometria, a partir de investigações realizadas pelos alunos em vídeos de danças, além de diversas outras atividades. O objetivo da pesquisa de TCC, relacionada ao projeto, foi investigar as potencialidades dessa abordagem interdisciplinar para o ensino e a aprendizagem de geometria.

As atividades do projeto, desenvolvido com alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola participante do PRP, consistiram em: (1) levantamento da relação que os alunos estabeleciam com a Matemática e com a dança; (2) teste do nível de conhecimento geométrico; (3) investigação de possíveis relações entre a Matemática e a dança, analisando vídeos de dança de diferentes estilos por meio de atividades; (4) estudo dos conceitos matemáticos levantados na investigação dos vídeos, tanto da geometria plana quanto da espacial; (5) representação de formas geométricas com o corpo (Jogo da Mímica da Geometria); (6) diferenciação de figuras planas e espaciais, quadriláteros e os sólidos geométricos (tipos, área e volume); (7) vivência de aulas de dança do estilo escolhido pela maioria da turma; (8) criação de uma produção artística que reunisse os conhecimentos adquiridos; (9) avaliação da aprendizagem dos alunos, ao longo do desenvolvimento das atividades, e, ao final do projeto, por meio de um questionário e de um pós-teste.

A Figura 1, a seguir, ilustra algumas imagens do projeto. A primeira foi capturada de um dos vídeos de dança, utilizado durante as atividades 3 e 4; a segunda é dos alunos, e foi capturada durante a atividade 5; e a terceira ilustra algumas produções finais dos alunos.

Figura 1 - Imagens do projeto



Fonte: autoria própria

A Teoria de Van Hiele⁴ foi o referencial adotado, assim, o teste aplicado no início e no final do projeto buscou identificar o nível do pensamento geométrico dos alunos. Os resultados do teste foram complementares à análise qualitativa de como os alunos foram se apropriando dos conceitos geométricos ao longo do processo.

Para destacar as potencialidades da abordagem interdisciplinar proposta, foi adotada uma perspectiva narrativa de análise. Os resultados apontaram que os alunos avançaram nos níveis do pensamento geométrico. Além disso, com o auxílio de atividades pautadas no uso de vídeos de dança e/ou que envolviam o próprio

⁴ A teoria ou modelo de van Hiele constitui uma teoria do ensino e da aprendizagem da geometria, elaborada pelo casal neerlandês van Hiele. O modelo classifica o pensamento geométrico em cinco níveis: (0) visualização, (1) análise, (2) ordenação, (3) dedução e (4) rigor.

corpo, passaram a diferenciar as formas geométricas planas e espaciais e compreenderam características e propriedades das figuras espaciais. Embora os resultados pareçam pouco avançados para o nível de ensino abordado, vale destacar que o teste inicial indicou que a maioria dos alunos não atingia o nível zero de pensamento geométrico de van Hiele; portanto, esses resultados representam um avanço em relação ao diagnóstico inicial.

Assim, a licencianda destacou que a articulação entre a Matemática e a dança pode ser uma excelente fonte de aprendizagem da geometria, propiciando um contexto interessante e rico em significados, especialmente para a compreensão das formas geométricas. A licencianda destaca, também, aspectos relevantes do projeto em relação à sua formação, ao afirmar em suas considerações, que o trabalho:

possibilitou muitas reflexões sobre o fazer docente e o desenvolvimento profissional da pesquisadora, como futura professora, tendo em vista a necessidade de (re)planejar e recalculando a rota, o tempo todo. Possibilitou, ainda, uma maior clareza de que o trabalho na escola é composto de momentos de frustração, mas gera também satisfação. [...] A experiência com a interdisciplinaridade e a imersão na realidade escolar propiciada pelo programa permitiram que o Trabalho de Conclusão de Curso fosse desenvolvido com apoio e a participação de diferentes atores, ultrapassando a relação restrita entre orientanda e orientadora (SANTOS, 2019, p. 129-130).

O desenvolvimento do projeto possibilitou o contato muito mais próximo com os alunos, a percepção das potencialidades da articulação entre as duas áreas, além de reflexões sobre a necessidade de conhecer o nível de pensamento geométrico dos alunos antes de propor qualquer projeto envolvendo a geometria. O foco inicial, que era apenas o ensino da geometria espacial, precisou ser readequado, incluindo a geometria plana, devido ao nível dos alunos no teste de van Hiele.

O desenvolvimento de projetos interdisciplinares como esses, na formação inicial de professores de Matemática, possibilita a vivência prática da articulação entre as áreas e, ao mesmo tempo, entre a escola e a universidade. Esse tipo de ação se coloca como uma possibilidade de trabalho para suprir as lacunas apontadas por Marques e Sauerwein (2020), ao analisarem 27 artigos que discutiam práticas interdisciplinares na formação inicial de professores das Ciências da Natureza e Matemática. Segundo os autores, apenas sete destes artigos analisavam experiências práticas, o que permitiu constatar lacunas em relação às vivências de práticas interdisciplinares na formação inicial de professores das Ciências da Natureza e Matemática.

O segundo projeto, envolvendo a fotografia e a Matemática, contou com a parceria de um formador da área de Química e de licenciandos em Física e em Ciências Biológicas, que também faziam parte do Geifop. Suas ações envolveram oficinas dessas 4 áreas do conhecimento, possibilitando aos alunos do 2º ano de outra escola pública, também participante do PRP, um estudo aprofundado da relação entre a Fotografia, a Matemática e as Ciências da Natureza.

A elaboração do projeto interdisciplinar foi baseada no conceito de Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade, definidas como uma modelização adequada para uma situação específica, que tenta explicar e compreender o problema proposto (NEHRING *et al.*, 2000). Embora essa abordagem possibilite o estudo de uma problemática a partir dos conhecimentos das diferentes áreas envolvidas no tema, o foco de estudos do TCC da licencianda foi apenas a Matemática.

Com o objetivo de analisar as contribuições deste projeto interdisciplinar para a aprendizagem da Matemática, em especial dos números irracionais, a licencianda deu destaque, em suas análises, aos conteúdos matemáticos que emergiram do projeto. Nesse contexto, ela destacou os estudos relativos a: (1) Regra dos Terços, que envolve proporção. (2) Número Áureo ϕ (Phi) e sua relação com a harmonia da foto, a partir do estudo da sequência e da espiral de Fibonacci. (3) Número π (Pi) e sua relação com a abertura do Diafragma, a partir do estudo da área do círculo.

Ao longo do projeto, os alunos puderam aplicar, na prática, as técnicas estudadas, para melhorar sua performance com a câmera do próprio celular, como se pode observar nas fotos da Figura 2, a seguir.

Figura 2 - Imagens do projeto



Fonte: autoria própria

Ao final das oficinas relativas aos estudos dos conteúdos de Matemática, a licencianda conduziu discussões e atividades envolvendo os conjuntos numéricos, podendo explicar, de forma contextualizada e significativa para os alunos, os números irracionais.

Os dois projetos mostraram as potencialidades dessas abordagens para o ensino da Matemática e para a formação de professores de Matemática. As aprendizagens das duas licenciandas foram muito além dos conteúdos matemáticos a serem ensinados. A busca por relacionar os conteúdos matemáticos com outras áreas do conhecimento, de forma didática e contextualizada, exigiu muito estudo, discussão e preparação. Dessa forma, possibilitou uma aprendizagem da Matemática com muito mais significado, tanto para elas próprias, que precisaram construir atividades e analisar as produções dos alunos nesse contexto, como para os alunos envolvidos que, além de se mostrarem capazes de resolver problemas matemáticos envolvendo os conceitos estudados, puderam aplicar esses conceitos na arte e na fotografia, valorizando, também, a beleza da Matemática.

Experiências com o PIBID na formação inicial de futuros professores de Matemática

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), desenvolvido em âmbito nacional, sob responsabilidade da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), é uma iniciativa para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a Educação Básica. O programa concede bolsas a alunos de licenciatura, participantes de projetos de iniciação à docência, desenvolvidos por Instituições de Educação Superior (IES) em parceria com escolas de Educação Básica da rede pública de ensino. Os projetos devem promover a inserção dos estudantes no contexto das escolas públicas, desde o início da sua formação acadêmica, para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas, que devem ocorrer sob a orientação de um docente da licenciatura e de um professor supervisor da escola. As IES participantes elaboram um projeto institucional, cujo corpo é composto por núcleos ou subprojetos interdisciplinares ou por área de conhecimento.

Aqui são relatadas algumas experiências no âmbito do Subprojeto PIBID Matemática Goiânia, da Universidade Federal de Goiás, a partir da atuação do professor coordenador de área do subprojeto, segundo autor do artigo, no período de 2018 a 2020. O objetivo central do projeto foi desenvolver ações coletivas, de cunho teórico e prático, que fomentassem experiências formativas significativas para

os licenciandos e os demais envolvidos, a partir do diálogo e intercâmbio permanente entre licenciandos, professores das escolas parceiras e professores de Matemática da Universidade Federal de Goiás.

Com o desenvolvimento das atividades, o subprojeto se consolidou como um espaço ímpar para o contato efetivo e intenso com a realidade escolar e suas especificidades e, principalmente, para a ampliação e consolidação de mecanismos e competências inerentes à atuação e profissionalização do professor de Matemática. Além disso, foram promovidas discussões e reflexões a respeito da situação escolar da rede pública de ensino em Goiás, com a interlocução com outros cursos de Licenciatura em Matemática e subprojetos.

O Subprojeto Matemática Goiânia manteve parceria com três escolas públicas, sendo uma da rede municipal e duas da rede estadual, essas últimas de período integral. Primeiramente, vale destacar o perfil dos licenciandos bolsistas do PIBID, sendo em sua maioria alunos recém-ingressados no curso (segundo as diretrizes dos editais recentes, o esperado é que participem alunos da primeira metade do curso). A história e o contexto em que vivem os alunos selecionados compõem elementos importantes na roupagem do subprojeto. De um lado, temos a maioria dos alunos com forte identificação com a escola pública, tendo passado por ela; de outro, está aquela minoria de bolsistas provenientes da rede privada de ensino, mostrando-se interessada em conectar-se com a realidade da rede pública.

A Capes aponta que os principais objetivos do programa devem visar: contribuir para a valorização do magistério; incentivar a formação de docentes para a Educação Básica; elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura; inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar, que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem; dentre outros. Com isso, a execução do subprojeto requer que sejam promovidas continuamente ações formativas para os bolsistas, em especial por serem alunos ingressantes na licenciatura. Isso faz com que o PIBID se estabeleça como um espaço formativo de plena articulação teórico-prática.

Cientes desses fatos, os coordenadores de área propuseram quatro frentes principais de ações para a formação docente dos bolsistas: i) conhecer a realidade escolar; ii) conhecer a profissão; iii) vivenciar e experienciar uma real iniciação à docência; iv) propor, planejar e executar atividades de investigação.

A imersão dos licenciandos na escola por meio do PIBID destaca-se amplamente frente a outras situações como, por exemplo, o estágio supervisionado. Isso porque, no caso do PIBID, há variados movimentos. Já na etapa de ambientação na realidade escolar, vemos os bolsistas numa situação de muito aprendizado. Inicialmente, são propostos textos para estudos e confecção de resenhas, culminando numa socialização com todos os membros do subprojeto e propiciando momentos em que há reflexões e debates.

Os licenciandos são levados a conhecer a localização geográfica e o perfil da sociedade na qual a escola está inserida, visitar todo o espaço físico, conhecer o corpo discente e docente, as coordenações e direções, realizando observações orientadas e registros detalhados em diários de bordo. São incentivados a participar, inclusive, de todas as atividades do planejamento anual da escola, em período anterior ao início do ano letivo. Com isso, têm a oportunidade de participar da elaboração de diagnósticos, projetos interdisciplinares, feiras, exposições etc., e fazer parte da equipe executora, de acordo com o interesse de cada um, em cada proposta. Durante toda a permanência na escola, elementos da realidade escolar são observados, registrados e são promovidas discussões e análises junto a todos os membros do subprojeto, confrontando resultados das três escolas diferentes.

Além da compreensão da realidade escolar, da identificação dos bolsistas com o ambiente em que estão inseridos e da conscientização a respeito de seu envolvimento com aquela comunidade, proporcionamos a eles uma viva oportunidade de conhecer a profissão a que se propõem e a aprendê-la. Segundo Mizukami (2013, p. 23):

A docência é uma profissão complexa e, tal como as demais profissões, é aprendida. Os processos de aprender a ensinar, de aprender a ser professor e de se desenvolver profissionalmente são lentos. Iniciam-se antes do espaço formativo dos cursos de licenciatura e prolongam-se por toda a vida, alimentados e transformados por diferentes experiências profissionais e de vida. Assim, por excelência, a escola constitui um local de aprendizagem e de desenvolvimento profissional da docência.

Para os licenciandos bolsistas, a aprendizagem prática da profissão com o PIBID inicia-se com um cuidadoso período de observação de aulas dos professores supervisores, pautado por estudos teóricos e registros por escrito. Com a permanência na escola, vão tomando lugar na realização de atividades pedagógicas, primeiramente executadas em total parceria com os professores supervisores (podendo envolver um grupo de bolsistas numa mesma situação de intervenção pedagógica), e evoluindo de forma planejada para experiências em que

assumem maior protagonismo. Nesse processo, são levados a conhecer, analisar e avaliar abordagens metodológicas e práticas pedagógicas, culminando na elaboração, no planejamento e na execução de propostas.

Dessa forma, identificam vários fatores que interferem na motivação, no ensino e no aprendizado da Matemática. Vários são os pesquisadores, dentre eles, D'Ambrosio (1989), Fiorentini (1995), Ponte (2005), Pires (2007), que apontam problemas estruturais com relação ao currículo, espaços e tempos de aprendizagem, concepções e métodos. A partir de tais reflexões, buscou-se promover diversas situações motivadoras de aprendizagem; propostas utilizando materiais pedagógicos para atividades lúdicas, as quais proporcionaram momentos importantes para a introdução de conteúdos matemáticos; atividades integradas à criatividade, à curiosidade e ao protagonismo dos estudantes das escolas.

Mediante isso, o envolvimento dos bolsistas com a rotina escolar é, de fato, abrangente. Diversos planos de ensino, planos de atividades, projetos de ensino e projetos de pesquisa são propostos. Dessa forma, destacamos, a seguir, as situações que julgamos mais relevantes:

- Elaboração de atividades diagnósticas, que são aplicadas e cujos resultados são analisados e discutidos junto à comunidade escolar. Com isso, identificam-se possíveis defasagens e conteúdos que requerem ser reforçados.

- Planos de atendimento individualizado ou em pequenos grupos, a fim de sanar defasagens e dificuldades pontuais, em atividades complementares àquelas do fluxo curricular.

- Diversas atividades de intervenções pedagógicas, com novas propostas metodológicas e procedimentais, transposições didáticas, uso de materiais concretos, jogos, tecnologias.

- Realização de projetos interdisciplinares e envolvimento em eventos presentes na rotina escolar, como Dia Nacional da Matemática, feiras, mostras, culminâncias de disciplinas eletivas (no caso das escolas em período integral).

Na Figura 3, a seguir, apresentam-se imagens de um desses momentos.

Figura 03 - Comemoração do Dia Nacional da Matemática nas escolas parceiras



Fonte: registros do segundo autor

Diante disso e de todos os movimentos de atuação do subprojeto nas escolas, a fim de tornar a aprendizagem mais significativa possível, buscou-se estabelecer espaços que possibilitassem: a (re)descoberta de novas práticas pedagógicas; a ressignificação do uso de materiais e espaços disponíveis, como os Laboratórios de Informática e de Matemática (em alguns casos, em total desuso); uma nova valorização dos momentos culturais e datas festivas (aqui destacamos a comemoração do Dia Nacional da Matemática, pois foram experiências marcantes em cada uma das escolas parceiras, dada a variedade de ações realizadas e o impacto gerado por elas).

Gatti e André (2013) defendem o PIBID como um possível modelo de formação de professores no Brasil, pelas diversas contribuições envolvendo a prática pedagógica dos professores. É possível notar, a partir do relato, que o programa promove uma imersão singular dos bolsistas de Iniciação à Docência na profissão docente. Os bolsistas agregam à sua formação uma rica oportunidade de aprendizado, uma vez que têm a orientação de professores doutores tanto para questões prático-pedagógicas, quanto para elaboração de documentos e trabalhos científicos, passando por: Planos de Trabalho, Diários de Bordo, Relatos de Observações Orientadas, Propostas e Planos de Atividades Pedagógicas, Planos de Aulas, Projetos de Ensino, Projetos de Pesquisa, Relatórios (para a Universidade e para a Capes), Relatos de Experiência, Comunicações Orais, Pôsteres (para eventos) e Artigos Científicos.

Destaca-se, ainda, o despertar dos alunos das escolas participantes para uma Matemática que interage e que se relaciona com suas vidas, de modo a propiciar uma aprendizagem mais significativa. Os professores supervisores relatam uma fantástica troca de experiências e colaboração por meio de sua relação com os

bolsistas e com os coordenadores de área. Para eles, uma oportunidade de se reaproximar da universidade, participando da formação de novos professores e vivenciando, eles próprios, momentos de transformação profissional e pessoal.

As experiências apresentadas trazem inferências muito positivas a respeito dos processos educacionais e estão de acordo com os resultados apresentados por Gatti *et al.* (2014) quando observam que o PIBID é valorizado em todos os seus níveis e evidenciam seu potencial em promover contribuições para os cursos de licenciatura, os estudantes bolsistas, os professores supervisores das escolas, os professores das IES, para as escolas e seus alunos. Diante do cenário nacional, nos identificamos com as conclusões apontadas por Rodrigues *et al.* (2019, p. 6) que, ao analisarem o PIBID como espaço formativo para o processo de formação inicial de professores, envolvendo participantes do PIBID/Matemática de 83 universidades brasileiras, apontam diversas contribuições do programa, o qual "ao passar a formação de professores 'para dentro da profissão', permite conceber a escola como um espaço de formação para os futuros professores".

Cinemat: a Matemática pelas lentes do cinema

O projeto Cinemat, contemplado com bolsa para um estudante no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da Universidade Federal de Viçosa 2018-2019, teve como objetivo implementar um programa matemático de cinema para alunos da graduação em Matemática (Bacharelado e Licenciatura) a partir de exibição de filmes pré-selecionados que exploravam temas matemáticos e/ou cultura matemática. O referido projeto realizou-se a partir de exibições de filmes que apresentavam alguma interseção com a Matemática, seguidas de aplicação de um questionário e debates sobre os conceitos culturais e matemáticos, visando conhecer as interações e percepções de cada aluno com o filme assistido.

O projeto desenvolveu-se no período de agosto de 2017 a agosto de 2019, com estudantes de graduação da Universidade Federal de Viçosa (UFV), articulando pesquisa, ensino e extensão em Educação Matemática com foco no cinema. Procurou-se entender em que medida o cinema poderia fazer o papel de instrumento mediador do conhecimento matemático, facilitando o processo de enculturação matemática dos alunos. Esta pesquisa fundamentou-se em três perspectivas teóricas: (i) Enculturação Matemática (BISHOP, 1991, 2008); (ii) Teoria da Atividade (LEONTIEV, 1978) e (iii) a Relação entre Cinema, História e Educação (CARVALHO, 1998).

A Matemática, que hoje conhecemos, é resultado de uma construção histórica de mais de 4000 anos, solidificando-se como um patrimônio científico e cultural da humanidade. A História testemunha que a Matemática se originou e se desenvolveu da vontade de compreensão que o homem tem diante do mundo, assim como forma de deliberar sobre as necessidades diárias.

Bishop (1991, 2008) sustenta uma visão da Matemática como um fenômeno cultural que transcende as fronteiras das diferentes sociedades, tal como acontece com a música ou o desporto. Segundo o autor, a Matemática é uma construção cultural erigida historicamente a partir das contribuições de diversas civilizações que ultrapassa as demarcações históricas e geográficas. Logo, a beleza de um teorema, como o de Pitágoras, pode ser apreciada em qualquer tempo e lugar, assim como uma oratória de Händel.

Dessa forma, a Matemática constitui-se num rico acervo, historicamente construído, de conceitos, ideias, relações, procedimentos, processos e estruturas. Além de constituir-se como um patrimônio cultural da humanidade, ela é, também, um modo de pensar, sendo sua apropriação um direito de todos. Em nossos dias, torna-se ainda mais evidente a relevância do papel social da Matemática dada a sua ubiquidade na sociedade do conhecimento e da informação, marcada fortemente pelos aparatos tecnológicos.

Ernest (1998) sublinha este lugar social de destaque atribuído à Matemática, que a faz penetrar nas práticas do mundo do trabalho, das relações sociais, da vida cotidiana atual. Considerando este lugar de destaque que a Matemática ocupa na História e na Cultura humanas, a aprendizagem Matemática torna-se uma necessidade para o exercício pleno da cidadania. Bishop (1991, 2008) propõe um ensino a partir de uma concepção de enculturação matemática que se desenvolve por um processo de envolvimento dos alunos com os objetos da cultura matemática – personagens, conceitos, processos, histórias etc. Tal processo compreende uma aproximação gradual desses elementos pelos estudantes.

Dessa forma, o ensino da Matemática deve explorar a conexão da Matemática com a vida e a cultura dos povos, desenvolvendo nos alunos uma afetividade positiva para com a disciplina e a capacidade de empregar a Matemática para uma leitura do mundo (MOREIRA, 2017). Alinhada a esse pensamento, a Teoria da Atividade de Leontiev (1978) sustenta que a aprendizagem se processa mediante ações e interações no seio de uma dada cultura. A atividade engloba o pensar e o fazer que se alimentam reciprocamente. Leontiev sublinha o papel

essencial da atividade do indivíduo, na sua relação real com o mundo, para o processo de apropriação do conhecimento (aprendizagem e desenvolvimento individual) e destaca a articulação da atividade essencialmente social dos seres humanos com os processos de formação da consciência (DUARTE, 2002).

É pela atividade no mundo real que o homem desenvolve as suas capacidades psíquicas. Assim, o desenvolvimento de aptidões e capacidades dos indivíduos acontece pela apropriação do legado histórico-cultural das gerações precedentes, e esse processo é essencialmente social e comunicativo, mediatizado pelas relações com os outros homens.

Os objetos matemáticos são, dessa forma, objetos culturais criados pelo homem, na sua relação com o mundo, para compreendê-lo e transformá-lo. A consideração dos objetos matemáticos, e todo seu sistema de conceitos, como uma construção social, historicamente determinada, dá suporte a uma perspectiva similar para o seu ensino. Permite propor aos estudantes um trabalho pedagógico participativo e colaborativo, numa concepção problematizadora e criativa, conectada com a vida e as outras ciências. A aprendizagem matemática torna-se, assim, o processo de (re)construção desses objetos por cada aluno, desenvolvido num ambiente colaborativo de interação social (MOREIRA, 2017).

O cinema nos permite usar a imagem para reconstruções históricas, socioculturais e pessoais de objetos matemáticos. A linguagem audiovisual favorece a abordagem do conhecimento matemático enquanto cultura, retratando sua função social. Segundo Carvalho (1998), o cinema permite a compreensão das sociedades por meio de suas expressões e cria um histórico para a posteridade das práticas sociais, modos de pensar, valores, símbolos, sentimentos, comportamentos, tendências, expectativas e medos.

Deste modo, o vídeo pode se transformar em um importante recurso pedagógico, visto que a experiência audiovisual exerce uma função informativa alternativa, tornando a realidade mais próxima à medida que permite exemplificar conceitos abstratos, ampliar concepções e pontos de vistas, simplificar a compreensão da realidade e estimular a reflexão sobre fatos/acontecimentos a partir do contato com imagens (CARVALHO, 1998, p. 121-122).

Assim, o cinema atua como um instrumento de mediação para uma enculturação matemática dos alunos, estimulando atitudes positivas em relação à Matemática, tornando o aprendizado mais dinâmico, interessante e atraente. Com isso, o projeto Cinemat teve como ideia norteadora, especificamente, investigar que Matemática é revelada pelas lentes do Cinema, a partir de filmes selecionados e

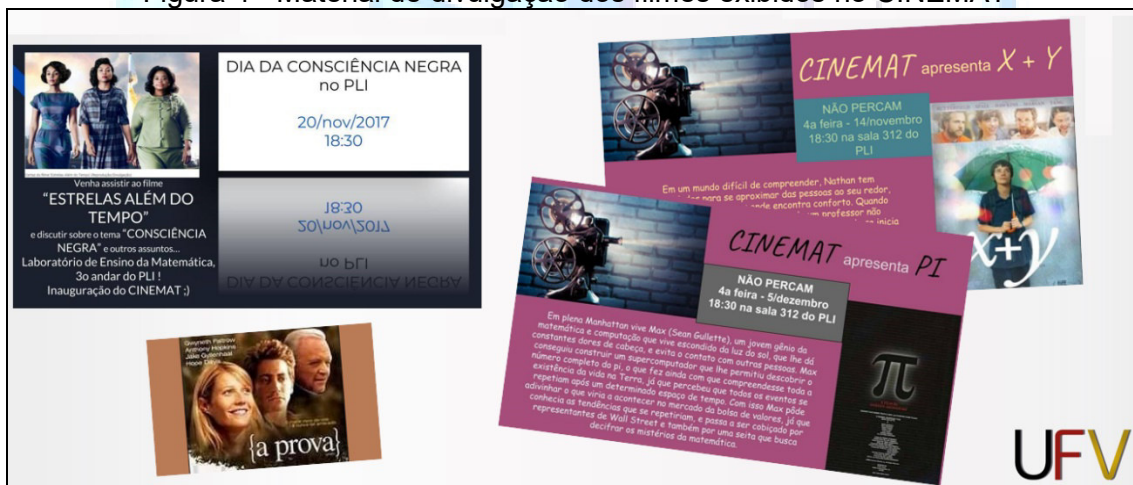
exibidos, assim como a aplicabilidade do cinema como mediador no processo de enculturação.

Para dar início ao trabalho, após a leitura da concepção teórica base desse projeto, acrescentou-se a leitura do livro *Cinema e história da matemática, entrelaçamentos possíveis* (SOUTO, 2013) e outros textos relacionados à aplicação do cinema na Educação. Posteriormente, começamos a fazer uma pesquisa sobre filmes/documentários que abordavam temáticas matemáticas, estudando-os detalhadamente por meio de fichas de registro, às quais continham ficha técnica, síntese e objetos/temas da Matemática. Esse trabalho deu origem a uma lista com cinquenta e dois exemplares com potencial de exibição.

A seguir, realizou-se a montagem de um calendário/cronograma de exibição dos dez melhores filmes extraídos da lista inicial. No período de novembro de 2017 a agosto de 2019, foram exibidos os seguintes filmes: Estrelas além do Tempo; Alice no País das Maravilhas; O Homem que viu o Infinito; O Jogo da Imitação; A Prova; X + Y; PI; Uma Mente Brilhante; Quebrando a Banca; La Habitación de Fermat.

A divulgação do projeto foi realizada pelas redes sociais e por cartazes espalhados, conforme a Figura 4, pelo campus da Universidade Federal de Viçosa-MG (UFV/campus Viçosa) em pontos estratégicos com maior fluxo de pessoas.

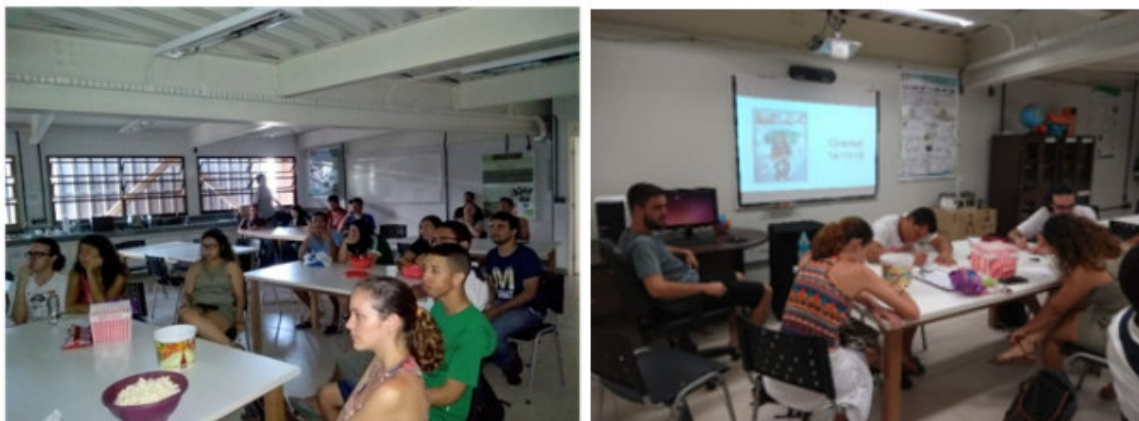
Figura 4 - Material de divulgação dos filmes exibidos no CINEMAT



Fonte: registros do terceiro autor

Participaram do projeto quarenta e seis estudantes do curso de Graduação em Matemática, sendo 43% mulheres e 57% homens, com idades entre 18 e 30 anos. Os filmes foram exibidos no Laboratório de Ensino de Matemática da UFV, em horário extra-aula, e a participação foi voluntária e sem cobrança de ingresso (Figura 5).

Figura 5 - Exibição e discussão e dos filmes do Projeto Cinemat



Fonte: registros do terceiro autor

Cada sessão de cinema foi objeto de estudo de campo com os participantes, dividida em dois momentos: (i) a exibição dos filmes selecionados; (ii) a aplicação de um questionário confeccionado, visando conhecer as interações e percepções de cada aluno com o filme. Em seguida, acontecia uma dinâmica de grupo por meio de discussão mediada do filme, proporcionando uma atenção às principais questões matemáticas e culturais abordadas nele e que foram observadas pelos espectadores e nas fichas de registro.

As sessões contaram com a infraestrutura do Departamento de Matemática da UFV, particularmente com os recursos disponíveis no Laboratório de Instrumentação, sala 312, localizado no terceiro andar do Prédio das Licenciaturas, nos disponibilizando o espaço físico e material necessário para exibir os filmes. Concluída a etapa de exibição, começamos um trabalho de análise dos dados a partir de uma abordagem qualitativa dos resultados obtidos nos grupos de discussão, nos questionários de cada filme e da entrevista realizada com uma aluna que participou de todas as sessões do Cinemat.

Após análise dos dados obtidos por meio dos questionários de cada filme, observamos que a maioria dos participantes gostou dos filmes exibidos e das discussões, gerando uma porcentagem de 90,9% de aprovação. Ao serem perguntados sobre qual a visão da Matemática era revelada nos filmes e se assisti-los alterou, de alguma forma, a sua concepção da Matemática, 95,4% dos participantes responderam à pergunta. Dentre estas, 61,9% acreditam que assistir ao filme alterou a sua concepção da Matemática (Figura 6).

Figura 06 - Algumas afirmações dos participantes sobre sua concepção da matemática

Matemática. Apesar dos estudos sublinharem a importância da utilização do cinema nas aulas de Matemática e os professores, em sua maioria, a reconhecerem, a efetiva utilização desse recurso é ainda incipiente e eventual. As experiências pedagógicas exitosas com o cinema e os vídeos sublinham a possibilidade desses como recursos didáticos e instrumentos de mediação entre a Matemática e os estudantes, aumentando o interesse dos alunos pela disciplina e sua motivação em estudá-la, na medida em que estabelecem relações entre a Matemática e a cultura humana. Dessa forma, o cinema apresenta-se como ferramenta educativa interessante e de grande potencial na formação inicial de professores.

Considerações finais

Esse contato com as práticas escolares, com as diversas situações cotidianas da escola e com variadas atividades interdisciplinares é significativa para a aprendizagem da docência, abrindo aos licenciandos possibilidades de práticas pedagógicas contextualizadas e investigativas. Inseridos em um espaço de ressignificação entre a teoria e a prática, eles têm a oportunidade de conhecer métodos dinâmicos e inovadores de ensinar, participando de projetos que abordam as necessidades de atualização dos conhecimentos e podendo aprender com as práticas educacionais.

Considerando a Matemática como um produto cultural construído por diferentes sociedades humanas, ao longo da História, faz-se necessário que os professores tenham acesso a recursos diferenciados, na sua formação inicial e também na formação continuada. Abordagens interdisciplinares, como a Pedagogia de Projetos ou as Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade, configuram-se como perspectivas interessantes e necessárias para que o ensino de Matemática saia de suas caixinhas.

Os Programas PIBID e Residência Pedagógica configuram-se como ricos espaços formativos para os licenciandos, articulando teoria e prática e conectando as universidades e as escolas da Educação Básica na formação de professores. O projeto Cinemat recorreu ao cinema como forma de promover a enculturação dos alunos no universo matemático. Percebemos que a linguagem audiovisual favorece a abordagem do conhecimento matemático enquanto cultura, retratando sua função social. Assim, as três experiências, apresentadas neste artigo, apontam para a relevância da abordagem interdisciplinar na formação do Professor de Matemática, seja inicial ou continuada.

Referências

- BISHOP, Alan J. **Mathematical enculturation: a cultural perspective on mathematics education**. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1991.
- BISHOP, Alan J. Mathematical power to the people. *In*: CLARKSON, P.; PRESMEG, N. (Eds.). **Critical issues in mathematics education: major contributions of Alan Bishop**. New York: Springer, 2008. p. 151-166.
- CARVALHO, Elma Júlia Gonçalves de. Cinema, História e Educação. **Revista Teoria e Prática da Educação**, Maringá, v. 3, n° 5, p. 121-131, Set/1998.
- COELHO, Roseana Moreira de Figueiredo; VIANA, Marger da Conceição Ventura. Utilizando filmes na Educação Matemática. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 6. 2013, Canoas. **Anais [...]**. ULBRA, Canoas, Rio Grande do Sul, 2013.
- CRISTOVÃO, Eliane Matesco. Experiências de uma formadora de professores de matemática que se envereda pela interdisciplinaridade: na extensão, no ensino e, quem sabe, na pesquisa! *In*: VII SHIAM, 2019, Campinas. **Caderno de resumos do VII SHIAM**, 2019. p. 58-59.
- CRISTOVÃO, Eliane Matesco; SANTOS, Janaína Roberta dos; OLIVEIRA, Jane Raquel Silva; SILVA, João Ricardo Neves da Interdisciplinaridade em Ciências da Natureza e Matemática: relato sobre um processo de formação de professores em uma prática de ensino interdisciplinar. *In*: VII Encontro Nacional das Licenciaturas, 2018, Fortaleza. **Anais do VII Enalic**. Fortaleza: Realize Eventos Científicos, 2018. v. 1. p. 1-14.
- D'AMBROSIO, Beatriz Silva. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates**. Brasília, SBEM. Ano II, n. 2, p. 15-19. 1989.
- DUARTE, Newton. A teoria da atividade como uma abordagem para a pesquisa em educação. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 279-301, 2002.
- ERNEST, Paul. **Social constructivism as a philosophy of mathematics**. Albany, NY: State University of New York Press, 1998.
- FELICIANO, Junfanlee Manoel Oliveira. A interdisciplinaridade na produção de recursos didáticos pedagógico: Utilizando o cinema na formação inicial de professores no Programa de Educação Tutorial. **Revista Eletrônica do Programa de Educação Tutorial - Três Lagoas/MS**, v. 2, n. 2, p. 115-135, out., 2020.
- FIORENTINI, Dario; CRISTOVÃO, Eliane Matesco (Org.). **Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática**. 1. ed. Campinas: Alínea, 2006.
- FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. **Zetetiké**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 1-37. 1995.
- FIORENTINI, Dario. Desenvolvimento profissional e comunidades investigativas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 15. 2010, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte, 20-23/Abril, 2010.
- FIORENTINI, Dario. Investigar e Aprender em Comunidades Colaborativas. *In*: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 16. Campinas, 2012. **Anais [...]**. Campinas, 2012

GATTI, Bernardete Angelina; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Relatório de Avaliação qualitativa dos projetos PIBID implementados nas Instituições Brasileiras de Ensino Superior**. Capes/Unesco. 2013.

GATTI, Bernardete Angelina; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de; GIMENES, Nelson Antonio Simão; FERRAGUT, Laurizete. **Um Estudo Avaliativo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID)**. São Paulo: FCC/SEP, 2014.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. Os projetos de trabalho: uma forma de organizar os conhecimentos escolares. *In*: HERNÁNDEZ, Fernando.; VENTURA, Montserrat. (Org.). **A organização do currículo por projetos de trabalho: conhecimento é um caleidoscópio**, v. 5, 1998.

LEONTIEV, Alexis N. **O desenvolvimento do psiquismo**. São Paulo, Brasil: Editora Moraes, 1978.

MARQUES, Keiciane Canabarro Drehmer; SAUERWEIN, Inés Prieto Schmidt. Interdisciplinaridade na Formação Inicial de professores da área das Ciências da Natureza e Matemática: um estudo em periódicos A1 e A2. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v. 11, n. 31, p. 329-362, 2020.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Escola e desenvolvimento profissional da docência. *In*: GATTI, Bernardete Angelina *et al.* (Org.). **Por uma política nacional de formação de professores**. São Paulo: Editora da UNESP, p. 23-54, 2013.

MOREIRA, Marli Duffles Donato. **Matemátic@XXI: Conexões Surpreendentes**. Novas Edições Acadêmicas, 2017.

NEHRING, Cátia Maria *et al.* As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 88-105, 2000.

PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. O professor de matemática e sua formação: a busca da identidade profissional. *In*: NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. (Org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica. 2006.

PINTO, Raquel Mendes. **Potencialidades e limites de um projeto interdisciplinar sobre fotografia e arte para o ensino e a aprendizagem de matemática**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Itajubá, MG, 2020.

PIRES, Célia Maria Carolino. Implementação de inovações curriculares em matemática e embates com concepções, crenças e saberes de professores: breve retrospectiva histórica de um problema a ser enfrentado. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática-UNIÓN**, n. 12, p. 5-27, 2007.

PONTE, João Pedro da. Gestão curricular em Matemática. *In*: GTI (Ed.), **O professor e o desenvolvimento curricular**, Lisboa: APM, 2005. p. 11-34.

PONTE, João Pedro da; SERRAZINA, Lurdes. Práticas profissionais dos professores de Matemática. **Quadrante**, Lisboa, v. 13, n. 2, p. 51-74. 2004.

PONTE, João Pedro da; QUARESMA, Marisa; BRANCO, Neusa. Práticas profissionais dos professores de Matemática. **Avances de Investigación en Educación Matemática**, v. 1, p. 65-86. 2012.

RODRIGUES, Márcio Urel; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra; SILVA, Luciano Duarte. Formação inicial de professores “Para dentro da profissão” no âmbito do PIBID/Matemática. **Revista Dynamis**, Blumenau/ SC, v. 25, n. 1, p. 26-45, 2019.

SANTOS, Adriana Soares Lourenço dos. **O uso de vídeos na escola de tempo integral**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Mídias na Educação - Lato - Sensu) – Secretaria de Educação à Distância – SEED/MEC, Universidade Federal do Rio Grande- FURG, SC06, Pólo Florianópolis, Rio do Sul, 2010.

SANTOS, Bruna da Rosa. **Interdisciplinaridade entre a matemática e a dança: trilhando novos caminhos no ensino de geometria**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Itajubá, MG, 2019.

SOUTO, Romélia Mara Alves. **Cinema e História da Matemática, entrelaços possíveis**. Editora Livraria da Física, 2013.

Submetido em dezembro de 2020.

Aceito em fevereiro de 2021.

