

## ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA EM UM PROGRAMA EXTENSIONISTA: PERCEPÇÕES DE FUTUROS PROFESSORES

*SCIENCE AND MATHEMATICS TEACHING IN A EXTENSION PROGRAM:  
PERCEPTIONS OF UNDERGRADUATE TEACHERS*

DOI: <https://doi.org/10.24979/ambiente.vi.1672>

**Leonardo André Testoni**

Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP

leonardo.testoni@unifesp.br

<https://orcid.org/0000-0003-2938-6069>

**Patricia Rosana Linardi**

Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

linardi@unifesp.br

<https://orcid.org/0000-0001-6249-418X>

**Ana Maria Santos Gouw**

Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

ana.gouw@unifesp.br

<https://orcid.org/0000-0002-1245-4304>

**Resumo:** A formação inicial docente configura-se como importante campo de desenvolvimento, ainda que pré-profissional, para futuros professores de ciências e matemática. Além disso, recentes propostas de inserção da extensão na matriz curricular dos cursos de graduação trazem potencialidades nessa etapa formativa. Diante disso, o presente artigo busca compreender as percepções de licenciandos em ciências e matemática acerca de ações extensionistas realizadas ao longo do curso de licenciatura. Do ponto de vista metodológico, a pesquisa em tela acompanhou o trajeto de tais licenciandos durante a construção das propostas pedagógicas, bem como em suas intervenções juntamente a estudantes da rede básica de educação. Os resultados obtidos permitem inferir acerca da apropriação da proposta por parte dos futuros professores, além do espaço extensionista configurar-se como um ambiente frutífero para a construção de argumentações diante de conflitos de caráter pedagógico surgidos durante o processo. Em suma, a inserção de ações extensionistas na matriz dos cursos de graduação mostra-se como importante fator de articulação entre a universidade e a escola, potencializando processos formativos docentes em um viés inicial.

**Palavras-chave:** Extensão universitária, Formação inicial docente, Ensino de ciências e matemática, Percepções docentes.

**Abstract:** Initial teacher training is an important field of development, albeit pre-professional, for future science and math teachers. In addition, recent proposals to include extension in the curriculum of undergraduate courses bring potential to this stage of

training. In view of this, this article seeks to understand the perceptions of science and mathematics undergraduates about extension activities carried out during their degree course. From a methodological point of view, the research in question followed the path of these undergraduates during the construction of the pedagogical proposals, as well as in their interventions with students from the basic education network. The results obtained allow us to infer that the future teachers took ownership of the proposal, and that the extension space was a fruitful environment for building arguments in the face of pedagogical conflicts that arose during the process. In short, the inclusion of extension activities in the matrix of undergraduate courses is shown to be an important link between the university and the school, enhancing teacher training processes from an initial perspective.

**Keywords:** University extension, Undergraduate teaching education, Science and mathematics teaching, teachers perceptions.

## INTRODUÇÃO

Um breve histórico das últimas décadas, no contexto educacional brasileiro, permite-nos observar uma crescente desvalorização do trabalho docente, além de crescentes movimentos negacionistas, que colaboram para um ambiente complexo e desgastante na área de ciências e matemática, especificamente, conforme nos aponta Messeder Neto (2021).

Somado a este cenário, é notória as reiteradas solicitações por um ensino matemático-científico contextualizado e interdisciplinar, englobando desde modelagens de situações cotidianas até inserções de elementos tecnológicos e sociais nas práticas docentes, estas últimas ainda transitando em contextos tecnicistas (Testoni, Placco, 2023; Viola dos Santos, Barbosa, Linardi, 2018).

Dessa forma, é imperativo que a formação docente dialogue com tais desafios. Tal diálogo mostra-se possível com a implementação de diversos projetos recentes, como a Residência Pedagógica, que foi recentemente extinta pela CAPES, e o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), que têm trazido importantes resultados no caminho da valorização e desenvolvimento profissional docentes (Lima *et al.*, 2022).

Nesse sentido, o presente artigo traz luz aos movimentos atuais de **inserção da extensão na matriz curricular dos cursos de licenciatura**, que buscam articular ações extensionistas, como projetos e programas, em disciplinas de graduação. A premissa, neste caso, parte da caracterização de práticas extensionistas como ambientes propícios à socialização de saberes entre a academia e a sociedade, aqui considerada como escolas e

alunos da rede básica, que podem trazer aos licenciandos o contato com situações reais de ensino, tanto com foco no planejamento de intervenções, como na prática de sala de aula em si, permitindo o contato com situações que exigem o enfrentamento de conflitos sociocognitivos, inerentes ao magistério (Castorina *et al.*, 2008).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística indica que somente um quarto dos adultos entre 18 e 25 anos encontram-se matriculados em cursos superiores, apesar de políticas públicas das últimas duas décadas terem sido implementadas com esse objetivo (Brasil, 2019). Tal quadro torna-se preocupante ao se considerar a relevância de tal etapa educativa na construção de habilidades e competências profissionais, que buscam a articulação com situações carregadas de imprevisibilidade e complexidade (Oliveira *et al.*, 2008).

Considerando-se o contexto específico de formação inicial docente, o ambiente universitário torna-se um importante elo articulador com as escolas de educação básica, em uma dupla troca de compromissos sociais e democráticos. Assim, projetos extensionistas, em nosso ponto de vista, podem colaborar com esse processo de desenvolvimento docente, ainda que pré-profissional, como algumas pesquisas iniciais já sugerem (Testoni *et al.*, 2023).

Desse modo, o presente artigo investigou as percepções de licenciandos em ciências e matemática ao planejar e implementar intervenções didáticas em um contexto extensionista, juntamente a estudantes da rede básica de educação.

## APORTE TEÓRICO

O alicerçamento teórico da investigação em tela orbita entre os princípios formativos docentes e a visão sobre a extensão universitária defendida pelos autores. Em um primeiro momento, o desenvolvimento profissional docente deve ter como objetivo a manutenção da autonomia do professor (Moreira, 2012, *i.e.*). Desse modo, pesquisas como as de Azevedo e Testoni (2016) e Linardi, Oliveira e Viola (2024) alertam que a análise curricular dos cursos de licenciatura em Ciências e Matemática ainda apontam para a formação de um profissional técnico, em que o docente é visto como um solucionador de problemas de sala de aula, com base nos manuais universitários pré-definidos; em tal contexto, mestres não consideram adaptações ou imprevisibilidades,

resultando em uma desarticulação entre a teoria aprendida na universidade e a prática docente efetiva, culminando na reprodução de metodologias tradicionais de ensino.

Diante desse quadro, é importante ressaltar que a repetição de procedimentos é inerente a diversas rotinas profissionais, porém a autonomia aqui defendida sugere, também, o convívio com situações inéditas e imprevisíveis, o que nos faz defender um patamar reflexivo na formação docente. Inspirado nas ideias de Schön (1992), este modelo formativo defende o pressuposto de que professores sejam capazes de lidar com a complexibilidade da sala de aula, o que implica o enfrentamento de situações não previstas, que exigem reflexões (muitas vezes, imediatas) sobre fatos ocorridos no exercício profissional.

Tais imprevisibilidades, aqui sugeridas como conflitos sociocognitivos (Castorina *et al.*, *ibidem*), permitiria a incorporação da nova situação ao repertório docente, vislumbrando-se, portanto, um desenvolvimento profissional. Tal ponto torna-se um divisor de águas fundamental para o planejamento de processos formativos. Como já enfatizava Abib (2010), corroborada mais recentemente por Guskey (2023), reiteradas decepções com programas de formação podem ser explicadas pela insistência em se formar o docente no patamar técnico, em processos curtos e afastados do *locus* onde o professor atua.

Desse modo, a escolha por um modelo formativo coerente perpassa pelas escolhas realizadas pelos formadores. Assim, enfatizamos a importância de metodologias investigativas estarem presentes nos processos formativos. Conforme nos esclarece Araújo (2013),

uma das principais atribuições da profissão docente é a elaboração de experimentos/atividades/sequências, que representam a forma pela qual o professor organiza as atividades de ensino em unidades temáticas e procedimentais, tendo por base os fundamentos teóricos do processo de aprendizagem (p. 323).

Em nosso ponto de vista e em um contexto voltado ao ensino de ciências e matemática, tal fundamentação se articula diretamente com a realização de atividades/experimentos que apresentem viés investigativo e que, também, permitam a realização de modelagens para sua compreensão. Ao defendermos tal abordagem de ensino para estudantes da educação básica, também a defendemos para a formação de professores, em clara referência à homologia dos processos (Testoni *et al.*, 2023).

Desse modo, e em analogia com Carvalho (2013), defende-se um professor como ator ativo de seu processo de formação, possuidor de concepções espontâneas e vivências que influenciam seu desenvolvimento profissional. Destarte, o profissional inserido na abordagem citada vai ao encontro de situações-problema que devem ser solucionadas mediante hipóteses levantadas e validadas em seus esquemas repertoriais, dando preferência ao trabalho coletivo, com troca de experiências e saberes (Placco, Souza, 2006).

De fato, Locatelli, Testoni e James (2023) reforçam as potencialidades do ensino baseado na investigação, esclarecendo que a proposição inicial de uma situação problemática e significativa é essencial, tanto em processos didáticos em sala de aula, como em programas de formação docente, permitindo a criação e escolha de novos modelos explicativos que se adequem às observações e situações iniciais, possibilitando sistematizações e incrementos aos esquemas sociocognitivos do professor.

Ainda no quesito formativo em educação científica e matemática, enfatizamos a necessária articulação entre os campos científicos e matemáticos. Tal articulação, no viés específico do contexto metodológico desta pesquisa, torna-se um ponto fundamental, já que os futuros professores que participaram do programa de extensão são originários de um curso de licenciatura em Ciências, com trajetória em Física, Química, Biologia e Matemática.

Desde as contribuições de Galileu Galilei, que originalmente propôs articulações entre a matemática e a física (Costa, 2009), observa-se que articulações diversas podem ser expandidas para as demais ciências da natureza, tornando a matemática como eixo estruturante do pensamento científico (Pietrocola, 2002). Assim, a matemática não é aqui vista como um ferramental aplicado ou simples conjunto de fórmulas e equações desarticuladas, mas como uma fonte de conhecimentos indissociáveis das práticas em ciências. Já na linha da Educação Matemática, é possível observar situação parecida, com reiteradas dificuldades na articulação entre propostas investigativas e modelagem matemática (Burak, 2019), o que também dificulta a ampliação de cenários de prática no contexto da formação inicial.

A ampliação dos cenários de prática durante o percurso formativo se faz necessária como modo de contemplar a complexidade da sala de aula para além das atividades previstas nos estágios supervisionados. Os estágios estão sob supervisão de professores que lidam diretamente com as imprevisibilidades educativas, o que muitas vezes restringe as atividades vivenciadas pelos licenciandos. As atividades de extensão têm se mostrado como possibilidade de cenário de prática efetiva e relevante para o processo formativo (Santos, Gouw, 2021).

O papel da extensão no Brasil passou por diversas mudanças ao longo dos últimos anos, sendo a principal delas, sem dúvida, o abandono do caráter essencialmente de “prestações de serviços ou assistencialista”, e consolidar-se como espaço de interação dialógica entre a universidade e a sociedade (Forproex, 2012, p.17). Essa interação permite a troca de saberes de mão dupla, onde tanto a sociedade como a universidade recebem contribuições, e constroem conhecimento de forma conjunta (Sousa, 2010).

Este novo papel supera a tradicional visão de que a extensão deve “estender à sociedade o conhecimento acumulado pela Universidade”, e reforça a importância da sociedade na consolidação das atividades universitárias e na construção de conhecimentos novos que são relevantes para ambos (Forproex, 2012, p. 30). O Plano Nacional de Extensão Universitária, elaborado pelo Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras, instituiu que

A atuação junto ao sistema de ensino público deve se constituir em uma das diretrizes prioritárias para o fortalecimento da educação básica através de contribuições técnico-científicas e colaboração na construção e difusão dos valores da cidadania” (Forproex, 2001, p. 06).

A inserção da extensão na matriz curricular dos cursos de graduação, incluindo os de licenciatura, está prevista na estratégia 12.7, da meta 12 do Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024), expresso na Lei 13.005/2014, que assegura 10% da carga horária dos cursos de graduação em atividades extensionistas (Brasil, 2014).

Com base no tripé teórico construído entre a formação docente inicial, metodologias investigativas e o contexto extensionista, apresentaremos, a seguir, o percurso metodológico desenvolvido na investigação.

## **PERCURSO METODOLÓGICO**

O contexto da pesquisa é representado pelas ações do programa de extensão denominado “Cientista por um dia”. O citado programa, sediado em uma universidade pública no estado de São Paulo, atua em duas frentes principais através de 4 projetos: Aprendendo Biologia, Aprendendo Física e Matemática e Aprendendo Química, que dizem respeito a visitas agendadas por escolas básicas, nas quais os estudantes realizam experimentos de cunho investigativo (Carvalho, 2013) e com aspectos de modelagem matemática, construídos e monitorados por licenciandos em ciências e matemática e o projeto Ciência e Cientistas Brasileiros na escola, que corresponde à construção, também por parte dos licenciandos, de um repositório com cientistas brasileiros/as e recursos didáticos a eles relacionados, disponibilizados no site oficial do programa.

Nesta etapa, é importante salientar que a participação dos licenciandos se deve ao processo de inserção da extensão na matriz curricular do curso, em que os futuros professores participam de ações extensionistas associadas a disciplinas da graduação em que estão matriculados: no caso em tela, o programa encontra-se atrelado às disciplinas de Práticas de Ensino, que disponibilizam carga horária específica para a construção dos experimentos e do conteúdo do repositório dos cientistas. Também salienta-se que todo o processo é acompanhado por docentes da universidade.

A construção dos dados para a presente investigação foi realizada a partir das percepções dos futuros professores (Testoni *et al.*, 2021) quando dos planejamentos das intervenções extensionistas, bem como em sua implementação. Tais percepções foram extraídas a partir de episódios de interesse acadêmico (Testoni; Abib, 2014) presentes em entrevistas semiestruturadas (André, 2013) realizadas com dois dos licenciandos participantes do projeto. Buscando uma maior profundidade nos dados obtidos, utilizamos a Análise de Conteúdo (Bardin, 2011), para inter-relacionar as condições e características que articulavam-se com a pesquisa em tela.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Traremos para a presente análise duas frentes de interpretação, a saber: as percepções (a) de um dos licenciandos sobre a construção e implementação dos experimentos investigativos articulados com a modelagem matemática e (b) de dois dos

licenciandos sobre o processo de construção do conteúdo do repositório de cientistas brasileiros/as.

### **a) Percepções sobre a prática experimental-investigativa**

Ao se analisar as falas do licenciando sobre o projeto de extensão, de modo geral, percebe-se, em um primeiro momento, dificuldades relatadas quanto ao planejamento das intervenções didáticas, como trazido no excerto a seguir.

[Eu] penso nos experimentos para levar nos dias que a escola nos visita, mas... [a articulação entre ciências] com matemática dificulta e implica em uma aproximação com o cotidiano dos estudantes, além da utilização de materiais de baixo custo.

A dificuldade de articulação entre ciências e matemática relatada nos parece corroborar com as compartimentações em tais contextos de ensino, como já apontado por Testoni *et al.* (2021), compartimentações estas que, segundo o autor, também se refletem nos processos de formação inicial.

Acerca do viés investigativo das atividades, também observa-se um relativo desconforto por parte do futuro professor.

A dificuldade principal é começar do zero, pensando em uma questão significativa [...] isso faz a gente ter que estudar, desde as ideias dos experimentos até o material...acho que com o tempo, acaba se construindo um estoque maior [risos].

O citado desconforto com o planejamento de atividades investigativas é corroborado com a literatura (Locatelli; Testoni; James, 2023), já que tal tipo de intervenção demanda inter-relações muito bem fundamentadas com os processos cognitivos de aprendizagem, exigindo tempo e preparo do (futuro) professor no encadeamento das etapas do ensino. Ainda no excerto anterior, é possível observar a importância dada pelo futuro professor ao incremento repertorial docente (Placco; Sousa, 2006, Castorina *et al.*, 2008), nomeado pelo licenciando como “um estoque maior”, ao considerar que os processos de aprendizagem docente ocorridos poderão ser facilitados em ações futuras.

Na mesma linha de pensamento, o processo formativo proposto pela curricularização da extensão parece demonstrar indícios de transição de padrões tecnicistas para padrões reflexivos também é encontrada nas percepções do futuro professor.

Antes, tive contato com o planejamento de experimentos no período da pandemia...estávamos on-line no Pibid, então tudo era gravado e eu tinha a possibilidade de refazer, se algo não desse certo. Agora [presencialmente], tem a dificuldade de tentar controlar o nervosismo e o plano de aula, mas nunca é igual [...] existe sempre aquela questão de algumas turmas serem mais interativas e outras nem tanto.

O episódio acima, portanto, corrobora com a necessidade de uma formação docente em caráter, minimamente, reflexivo (Schön, 1992), possibilitando ao futuro professor o contato com situações de imprevisibilidade, inerentes ao trabalho docente e que, ao serem debatidas no contexto de formação inicial, possibilita enfrentamentos das situações conflituosas na coletividade do grupo, envolvendo demais licenciandos, docentes da escola básica e da universidade (Placco; Sousa, 2006).

Quanto ao aspecto específico da inserção da modelagem matemática nas atividades científicas de ensino, o futuro professor reconhece a importância da inter-relação entre Ciências da Natureza e Matemática.

A matematização é essencial no ensino de ciências, a própria física depende da matemática, não tem como separar totalmente sem causar danos enormes. Mesmo a biologia tem questões matemáticas envolvidas, que fui perceber aqui.

O reconhecimento dado pelo licenciando aos modelos matemáticos no ensino de ciências corrobora com a indissociabilidade entre tais áreas (Pietrocola, 2002), além de possibilitar a inferência de que o contexto do projeto de extensão possibilitou ao futuro professor enxergar a modelagem em áreas mais distantes (Araújo, 2013), como, no caso, a citação feita à biologia.

#### **b) Percepções sobre a construção do conteúdo para o repositório de cientistas**

A construção do repositório do projeto Ciência e Cientistas Brasileiros na Escola teve início no ano de 2022, sendo que já foram construídos o perfil bibliográfico e recursos didáticos de 48 cientistas, homens e mulheres.

A estudante que se dedicou ao estudo de pesquisadoras mulheres relatou que:

Durante a minha trajetória na pesquisa, destinada à elaboração de biografias sobre mulheres brasileiras que se dedicaram ao mundo científico, o cenário incorporado foi o de compreender as barreiras sociais e culturais enfrentadas por tais figuras femininas durante suas respectivas trajetórias. O desafiador

processo de reunir concretudes históricas marcadas por exclusão, invisibilidade e discriminação de gênero, impulsionou o estudo a viabilizar cada vez mais a memória histórica da ciência brasileira, promovida por personalidades significativas para o campo científico.

O fato de que era necessário construir materiais didáticos sobre tais pesquisadores/as tornou-se um desafio para esses licenciandos, uma vez que ao serem confrontados sobre quais pesquisadores brasileiros e brasileiras eles conheciam, percebiam a dificuldade de lembrança ou mesmo seu desconhecimento. Assim, trazer as contribuições de tais cientistas para a abordagem de conteúdos da educação básica passou a ser uma imprevisibilidade, inclusive para os professores das escolas.

Neste sentido, uma licencianda relatou a importância desta construção:

a importância da contribuição de cientistas, especialmente mulheres, foi visualizada no avanço do fazer científico no Brasil. Reforçando a necessidade de uma reflexão crítica no processo de conhecimento científico, especialmente aos que são destinados para estudantes e jovens brasileiros.

Ações extensionistas com este perfil têm se consolidado como importantes cenários de prática pedagógica, não só porque oferecem novas e distintas possibilidades de atuação profissional, mas porque propiciam o protagonismo do licenciando na reflexão e enfrentamento de diversos problemas que se observam na escola. Sobre a questão específica relacionada ao desconhecimento da produção científica brasileira pelos estudantes da educação básica, um licenciando relatou:

Tornou-se notório o distanciamento entre a sociedade e tais pesquisadoras, impactando diretamente no enfraquecimento da popularização da pesquisa realizada no Brasil, deixando assim, o desenvolvimento científico desamparado de autores reconhecidos, uma vez que a população detém a compreensão de determinada teoria, mas não possui o conhecimento dos cientistas envolvidos nas explorações e pesquisas sobre elas em seu próprio país.

Assim, observou-se através das diversas ações extensionistas apresentadas a concretude da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e a contribuição formativa de tais ações para professores de ciências e matemática.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente artigo buscou retratar uma investigação acerca da formação inicial docente em ciências e matemática, em um contexto extensionista. Em um ponto de vista mais específico, observou-se as percepções de futuros professores de ciências e matemática quando da construção de atividades investigativas de ensino articuladas com aspectos de modelagem matemática, além da construção de biografias de cientistas brasileiros.

Assim, dentro do processo de inserção da extensão na matriz curricular, os licenciandos, matriculados em disciplinas de Práticas de Ensino, apresentavam carga horária destinada especificamente à construção de intervenções didáticas. Tais intervenções consistiam na elaboração e implementação de experimentos científicos de cunho investigativo-matemático, além da construção de conteúdos para um repositório de cientistas brasileiros/as, para posterior divulgação no site do projeto.

Ao se analisar as percepções dos futuros professores (Testoni *et al.*, 2021), extraídas de entrevistas semiestruturadas, foi possível observar as potencialidades que o contexto da extensão associada à disciplinas trouxe à formação inicial dos graduandos das áreas de Ciências da Natureza e Matemática. Nessa linha, foi possível inferir sobre a influência do projeto de extensão, propiciando conflitos de natureza sociocognitiva (Castorina *et al.*, 2008) relacionados à atividade do magistério, que permitiu trocas frutíferas com outros licenciandos e docentes da escola básica e da universidade, em um movimento coletivo de desenvolvimento (pré) profissional (Placco, Sousa, 2006).

O próprio objetivo do projeto, em trazer atividades de ensino em caráter investigativo e interdisciplinar, também permitiu a visualização de indícios de aprendizagem docente, ao proporcionar que licenciandos planejassem cuidadosamente atividades de ensino com as características acima citadas, uma vez que exigem esquemas repertoriais docentes mais encorpados e complexos, fugindo de práticas tradicionais repetitivas (Locatelli, Testoni, James, 2023). No caso particular da construção dos conteúdos do repositório de cientistas, foi possível constatar o próprio desconhecimento dos futuros professores em relação aos grandes nomes da ciência nacional, assim como já trazido pela literatura (Massarani *et al.*, 2021). Desse modo, a aprendizagem docente aqui relacionada vai ao encontro da valorização dos pesquisadores brasileiros/as em contraponto com a visão eurocêntrica do conhecimento comumente encontrada em livros didáticos (Forato, Bagdonas, Testoni, 2017).

Em suma, a investigação em tela reforça a importância do momento de formação inicial para o desenvolvimento profissional do professor. Destarte, a articulação entre os processos extensionistas e o contexto formativo inicial citado demonstrou-se um ambiente potencialmente frutífero para a aprendizagem docente em ciências e matemática, produzindo oportunidades coletivas de trocas entre os atores envolvidos no processo educacional.

## REFERÊNCIAS

ABIB, Maria Lúcia Vital. Pesquisa em Ensino de Física e a sala de aula: articulações necessárias na formação de professores. In: GARCIA, R. et al. **A Pesquisa em Ensino de Física e a sala de aula: articulações necessárias**. São Paulo: Editora da Sociedade Brasileira de Física, 2010. p. 227-238.

ANDRÉ, Marli. **Etnografia da prática escolar**. Papirus editora, 2013.

ARAÚJO, D. L. de. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, Fortaleza, ano 3, v. 3, n. 1, p. 322-334, jan./jul. 2013. Disponível em: <[https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/23796/1/2013\\_art\\_dlaraujo.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/23796/1/2013_art_dlaraujo.pdf)>. Acesso em: 09 out. 2023.

AZEVEDO, Maria Nizete; TESTONI, Leonardo André. Formação e papel do professor de Ciências na construção curricular: a visão dos documentos oficiais. **Cadernos Cenpec| Nova série**, v. 5, n. 2, 2016.

BARDIN, Lawrence. **Análise de Conteúdo**, Edições 70, 2011.

BRASIL. Síntese de Indicadores Sociais – SIS. Rio de Janeiro: IBGE. 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 09 out. 2023.

BURAK, Dionísio. A modelagem matemática na perspectiva da Educação Matemática: olhares múltiplos e complexos. **Educação Matemática Sem Fronteiras**. v. 1, n. 1, p. 96–111, 2019.

CARVALHO, Ana Maria. **Ensino de Ciências por Investigação: Condições de implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CASTORINA, José. Antônio e et. al. **PIAGET–VYGOTSKY: Novas contribuições para o debate. Tradução de Cláudia Schilling, 6ª edição, editora ática, São Paulo, 2008.**

COSTA, Helisângela Ramos. A modelagem matemática através de conceitos científicos. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 3, p. 114-133, 2009.

FORATO, Thaís; BAGDONAS, Alexandre; TESTONI, Leonardo André. Episódios históricos e natureza das ciências na formação de professores. **Enseñanza de las Ciencias**, n. Extra, p. 3511-3516, 2017.

FORPROEX. **Plano Nacional de Extensão Universitária**, 2001. Disponível em: <[http://www.uemg.br/downloads/plano\\_nacional\\_de\\_extensao\\_universitaria.pdf](http://www.uemg.br/downloads/plano_nacional_de_extensao_universitaria.pdf)>

FORPROEX. **Política Nacional de Extensão Universitária**. Manaus: [s.n.], 2012. 01-66 p. Disponível em: <<https://proex.ufsc.br/files/2016/04/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf>>.

GUSKEY, Thomas R. Faz diferença? Avaliando a formação continuada. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 34, 2023.

LIMA, Maria Ida et al. Aprendizagem docente no PIBID e na Residência Pedagógica. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. e19611125122-e19611125122, 2022.

LINARDI, Patricia Rosana; DE OLIVEIRA, Viviane Cristina Almada; DOS SANTOS, João Ricardo Viola. De conteúdos matemáticos para processos de produção de significados: uma possibilidade para formação de professores de matemática. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 26, n. 1, p. 086-113, 2024.

LOCATELLI, Solange Wagner; TESTONI, Leonardo André; JAMES, Angela Antoinette. CRUZANDO O OCEANO: contribuições da aprendizagem baseada no ensino por investigação na percepção de professores brasileiros e sul-africanos. **InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação-UFMS**, v. 29, n. 57, p. 11-30, 2023.

MASSARANI, L. et al. **O que os jovens Brasileiros pensam da Ciência e da Tecnologia**: Pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2021, 225p. Disponível em: <[https://www.inct-cpct.ufpa.br/wp-content/uploads/2021/02/LIVRO\\_final\\_web\\_2pag.pdf](https://www.inct-cpct.ufpa.br/wp-content/uploads/2021/02/LIVRO_final_web_2pag.pdf)>

MESSEDER NETO, H. S. “Professora, a vacina vai me transformar em jacaré?”: pós-verdade, divulgação científica e fake news na sala de aula. In: GALIETA, T. (org). **Temáticas sociocientíficas na formação de professores**. São Paulo: Livraria da Física, 2021. 185p.

MOREIRA, Antonio Flavio. Em busca da autonomia docente nas práticas curriculares. **Revista Teias**, v. 13, n. 27, p. 21 pgs.-21 pgs., 2012.

OLIVEIRA, J. F; CATANI, A. M; HEY, A. P; AZEVEDO, M. L. N. Democratização do acesso e inclusão na educação superior no Brasil. In: BITTAR, M; OLIVEIRA, J. F.; MOROSINI, M. (Orgs.). **Educação superior no Brasil: 10 anos pós-LDB**. 1 ed. Brasília: INEP, 2008, v. 1, p. 71-88.

PIETROCOLA, Maurício. A matemática como estruturante do conhecimento físico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 1, p. 93-114, 2002.

PLACCO, Vera Maria Nigro de Souza; SOUZA, Vera Lucia Trevisan de. Aprendizagem do adulto professor. São Paulo: Loyola, v. 2, p. 2006-2015, 2006.

SANTOS, Paloma; GOUW, Ana Maria Santos. Contribuições da curricularização da extensão na formação de professores. **Interfaces da Educação**, v. 12, n. 34, p. 922-946. <https://doi.org/10.26514/inter.v12i34.5396>, 2021.

SCHÖN, Donald. **La formación de profesionales reflexivos: Hacia un nuevo desafío de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones**. Barcelona - Espanha, 1992.

SOUSA, A. L. L. **A história da extensão universitária**. 2aed. Campinas: Alínea, 2010.

TESTONI, Leonardo André et al. A construção de saberes profissionais: Aproximações entre processos criativos docentes e conhecimentos pedagógicos de conteúdo. **Prometeica-Revista de Filosofia y Ciencias**, v. 28, p. 36-52, 2023.

TESTONI, Leonardo André et al. Histórias em Quadrinhos e o ensino de química: percepção docente de uma proposta investigativa. **Comunicações**, v. 28, n. 1, p. 261-277, 2021.

TESTONI, Leonardo; ABIB, Maria Lucia. **Caminhos criativos na formação inicial do professor de Física**. São Paulo: Paco Editorial, 2014.

VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo; BARBOSA, Edson Pereira; LINARDI, Patricia Rosana. Formação de professores de matemática e atividades baseadas em categorias do cotidiano. **Vidya**. v. 38, n. 1, p. 1-19, 2018.