



EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



MATEMÁTICA PARA O ENSINO DE EQUAÇÕES NUMA FORMAÇÃO COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Wallace Coutinho Soares¹

GD n° 07

Resumo: Esta pesquisa de mestrado está inserido na linha de formação de formação de professores no contexto da Educação Matemática do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, e, também, se articula às ações do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática do Espírito Santo. Com uma abordagem qualitativa, tem por objetivo investigar se uma proposta de formação com professores que ensinam matemática na linha da Investigação de Conceito, (re)significa saberes docentes do conceito de equação para o ensino. A pesquisa conduzida com base na teoria da Matemática para o Ensino, efetivar-se-á por meio de um curso de formação utilizando a metodologia da Investigação de Conceito (Concept Study), desenvolvida por Brent Davis e seus colaboradores. O produto educacional, fruto desta pesquisa, será comunicado por meio de um livro, compartilhando os resultados, as análises das discussões, produções e interações vivenciadas ao longo do estudo.

Palavras-chave: Formação continuada. Equação. Concept Study. Saberes docentes.

INTRODUÇÃO

As experiências de dificuldades conceituais vivenciadas por mim e meus colegas durante a graduação me estimularam a busca por uma compreensão mais profunda desse cenário no contexto de formação inicial. Com interesse em investigar estas dificuldades, desenvolvi uma pesquisa (SOARES; GUALANDI, 2022) junto a professores formadores do curso de licenciatura em matemática de um Instituto Federal, onde fui licenciando. Na pesquisa da época nos colocamos a analisar a visão do professor formador sobre a sua metodologia de ensino e sobre os conhecimentos presentes na formação do futuro professor. No processo de produção e análise de dados emergiu a identificação do fenômeno da "dupla descontinuidade" no ensino da matemática (KLEIN, 2009), contudo, os professores formadores entrevistados enfatizaram a importância de aprofundar o ensino de conceitos, ressaltando o importante papel das formações continuadas, e além disso, apontando para uma mudança na formação dos professores em

¹Instituto Federal do Espírito Santo - IFES; Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT); wsoares.matematica@gmail.com; Orientador(a): Maria Auxiliadora Vilela Paiva.

relação às suas próprias experiências passadas, pois segundo eles, os aspectos pedagógicos dos conteúdos (SHULMAN, 1986) eram menos enfatizados em cursos anteriores.

A formação continuada, destacada pelos professores formadores na pesquisa mencionada, tem sua importância por proporcionar que o professor estabeleça articulações entre o saber científico e escolar que não teve a oportunidade de identificar em sua formação inicial, além de mantê-lo alinhado com as discussões atuais relacionadas ao ensino de Matemática. A forma como os professores expressam e ensinam um conteúdo ocorre de diversas maneiras, e carregam uma bagagem riquíssima de interpretações dos seus alunos.

Considerando as potencialidades da formação continuada, destacada por professores e pesquisadores, desenvolvemos um curso de formação continuada com professores de matemática tendo a seguinte questão: De que modo um curso de formação continuada, baseado na Investigação de Conceito (Concept Study), proporciona a (re)significação dos saberes relacionados ao conceito de equação para o ensino? Perante ao questionamento, esta pesquisa tem como objetivo geral: Investigar se uma proposta de formação com professores que ensinam matemática na linha da Investigação de Conceito, (re)significa saberes docentes do conceito de equação para o ensino. Para alcançar este objetivo, delineamos os seguintes objetivos específicos: (i) Investigar significados iniciais que os professores possuem sobre o conceito de equação; (ii) Identificar os saberes que emergem das discussões coletivas na socialização da prática docente dos professores. (iii) Verificar como os professores, em formação continuada, (re)significam saberes relacionados ao estudo de equações. (iv) Apresentar por meio de um livro, após análise e reelaboração, as ações desenvolvidas e os saberes que professores (re)significaram no processo formativo ao investigarem o conceito de equação para o ensino. Nas próximas seções são apresentadas uma breve introdução sobre a formação do professor e relação entre o saber e a prática; e o produto educacional com suas bases conceituais, metodológica, comunicacional (KAPLUN, 2003) e a organização do curso de formação ofertado.



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR E AS RELAÇÕES ENTRE O SABER E A PRÁTICA

O pesquisador Charlot (2000) enfatiza que a construção do conhecimento é influenciada pelas interações do sujeito com o mundo, outras pessoas e consigo mesmo. A identidade e subjetividade do sujeito são fundamentais nesse processo. Ele destaca que o aprendizado começa desde o nascimento, ocorrendo através de vínculos sociais e educativos. Charlot (2001) compreende a relação com o saber como singular e pessoal, onde o sujeito atribui valor e sentido ao que é aprendido, selecionando o que é mais relevante para si. Logo, o saber é destacado como um objeto de desejo que leva o sujeito a buscar novos conhecimentos.

Em uma problematização sobre a formação de professores, Felix Klein (2009), no início do século XX, definia como “Dupla Descontinuidade” uma ruptura no ensino e aprendizagem da Matemática por consequência de uma formação pautada em um ensino mecânico e fragmentado. Uma formação desconectada da realidade e experiências vivenciadas pelo estudante universitário, e dessa forma, não relevantes para a carreira docente. Em avanço a este tópico, apontamos os estudos como de Shulman (1986) e Ball, Thames e Phelps (2008) com contribuições singulares sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo.

No modelo definido como Conhecimento Matemático para o Ensino (*Mathematical Knowledge for Teaching*), Ball, Thames e Phelps (2008) indicam, por exemplo, que a identificação e o tratamento dado ao erro são uma prática comum do professor, assim como a ciência para superar o que é feito e interpretado de forma equivocada pelos alunos, e isso deve ser discutido tanto em sua formação inicial, mas também durante sua carreira. Sendo assim, a formação do professor não se limita ao que é aprendido na formação inicial, mas se desenvolve constantemente durante a sua prática docente. Daí a necessidade de os saberes da prática serem conteúdo da formação, o que é valorizado por Chrocan-Smith e Lytle (1999), Davis e Simmt (2006) e Davis e Renert (2014) e discutido por pesquisadores do Grupo de Estudos e Pesquisas de Educação Matemática do Espírito Santo - Gepem-ES (Paiva, 2020, 2023), perspectivas essas



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

que consideramos como norte em nosso processo formativo e que discorreremos na próxima seção. Além disso, abordaremos o conceito de equação, que será utilizado neste processo, e a materialização da comunicação deste processo/produto educacional.

ESTRUTURAÇÃO DO PROCESSO/PRODUTO EDUCACIONAL

Esta seção está estruturada a partir dos eixos de Kaplún (2003) para elaboração do processo/produto educacional. No eixo conceitual destacamos a teoria da Matemática para o Ensino e o conceito de equação, no eixo conceitual pedagógico destacamos a metodologia de formação de professores sob a luz do *Concept Study* (Investigação do Conceito); e por fim, no eixo comunicacional, trataremos sobre a forma que o processo/produto educacional será materializado.

Eixo conceitual – A Matemática para o Ensino e o conceito de equação.

Enfatizamos que o professor de matemática precisa ir além de profissionais que utilizam somente a matemática em seu cotidiano, e conseqüentemente precisa entender os processos do que é ensinado. Paiva (2006), destaca que o

professor precisa estar em constante formação e processo de reflexão sobre seus objetivos e sobre a consequência de seu ensino durante a sua formação, na qual ele é o principal protagonista, assumindo a responsabilidade por seu próprio desenvolvimento profissional. [...] a partir desses conhecimentos e crenças, é que o professor interpreta, compreende e conduz sua prática docente em relação à Matemática (PAIVA, 2006, p.92).

Assim, é destacado não só a importância da formação continuada com o professor, mas também a reflexão deste processo. A relação entre o saber e a prática é destacada por Chrocan-Smith e Lytle (1999), que enfatizam o conhecimento-da-prática. Estas autoras advertem a ideia de que o conhecimento da prática do professor é gerado de “fora para dentro”, ou seja, como algo acabado e estipulado por pesquisadores distanciados da prática. A ideia deste eixo



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

estabelece que o conhecimento que os professores precisam para ensinar bem é construído a partir de investigações da sua prática, sendo mais que uma reflexão. Para isto, a sua prática torna-se objeto de investigação que conta com teorias, problematizações e interpretações e são trabalhadas em comunidades de investigação.

A partir desta perspectiva, apontamos as potencialidades da Matemática para o Ensino. Esta teoria, proposta por Davis e Simmt (2006), se desenvolve a partir de críticas a estudos de Shulman (1986) e Ball et al (2008), ao apontar que estudos anteriores deram ênfase em aspectos individuais e desconsideraram a relação entre individual e coletivo, situação destacada por Charlot (2000; 2001). Para Davis e seus colaboradores, o conhecimento do professor é dinâmico e emergente e construído na prática, portanto não deveria estar fixado em uma categoria

Davis e colaboradores desenvolvem formação de professores estruturada na forma de discussões coletivas, apoiados na investigação do Conceito (*Concept Study*). Nessa formação, os docentes participantes (re)constróem seus saberes de matemática para o ensino, a partir de suas próprias experiências da prática e ao mesmo tempo que esses saberes são usados em sua atividade docente.

Os autores destacam uma articulação entre as categorias da matemática estabelecida, identificadas como matemática objetificada (*objectified mathematics*) e conteúdo curricular (*curriculum content*), e a matemática produzida, a interpretação coletiva (*collective interpretation*) e o entendimento subjetivo (*subjective understanding*). Dessa forma, o professor e os seus saberes são destacados, assim como a dimensão coletiva.

A matemática é manifestada desde a pré-história. Analisando esse movimento histórico é possível identificar o surgimento de diversos conceitos matemáticos que se moldaram com o passar do tempo, um deles é o de equações e certas técnicas de resolução de problemas usadas no Egito, Babilônia, China, Índia, entre outros. Ressaltamos então o fato de que o surgimento de equações se dá a partir da evolução da noção de igualdade, que na matemática possui um grau elevado de especificidade. A partir desta noção diversos problemas surgem com o objetivo de se



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

encontrar determinado valor. Segundo Barasuol (2006), os primeiros registros de resoluções de problema, que assumem já um cunho algébrico, são provenientes de civilizações egípcias, destacando o papiro de Rhind (1650 a. C.), papiro de Moscou (1800 a. C.) e o papiro de Berlim (1950 a. C.), que são registros constituídos basicamente de problemas e resoluções matemáticas. Nestes papiros podemos encontrar problemas envolvendo equações algébricas de 1º e 2º grau e sistemas de equações.

De acordo com os estudos de Blantom e Kaput (2005), Ponte, Branco e Mattos (2009), Lins e Gimenes (2005) e Almeida e Câmara (2014) há uma ruptura epistemológica na passagem do raciocínio aritmético para o algébrico, havendo necessidade de uma transição na introdução de uma nova linguagem. Já nos anos iniciais essa transição de nova forma de raciocínio lógico-matemático e de linguagem já começam a desenvolver o pensamento algébrico ao trabalharem a aritmética com a perspectiva de indução. Documentos curriculares Brasileiros (BRASIL, 1997, p. 39), ressaltam esta ideia referindo-se a uma “pré-álgebra”, como uma noção muito importante para o desenvolvimento dos conceitos da Álgebra e ressalta que são nos anos finais que o conceito algébrico é ampliado. Assim, tanto esses autores como os documentos citam o uso de situações-problema e análise de erros com o objetivo de o aluno perceber uma das funções da Álgebra que é resolver problemas por meio de equações e reconhecer formas de resolução.

Os livros didáticos, como por exemplo o de Pataro e Balestri (2018), definem o conceito de equação como uma “sentença matemática expressa por uma igualdade em que há pelo menos uma letra que representa um número desconhecido, chamada incógnita” e entendem que “resolver uma equação é encontrar o valor desconhecido da incógnita, ou seja, obter a solução ou a raiz da equação”. Podemos dizer que essa ideia é uma sintetização do que é definido por Caraça (1952) mas problematizações podem ser feitas, como a obrigatoriedade do uso de letras para a caracterização de uma equação, conforme definido anteriormente. Com base nas diferentes formas de definições deste conceito, Ribeiro (2007) apresenta multisignificados para a



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

noção de equação estabelecidos a partir de diferentes formas de ver, interpretar e tratar o conceito de equação, ele leva em consideração a abordagem como um objeto de estudo, como apresentado na história da Matemática e como um algoritmo, como definido em livros didáticos, artigos e outros estudos.

A partir da forma de interpretação deste conceito, traçamos diferentes formas de avaliar os erros concebidos em resoluções de problemas dessa natureza. Vale et al (2011, p. 424), ressaltam que “quando abordamos o erro em Educação Matemática, é fundamental sabermos de que modo os erros dos alunos podem ser classificados”. Para essa caracterização, os autores discutem diferentes erros cometidos em resoluções de equações com base nos estudos de Hall (2002a, 2002b, apud Vale et al, 2011). Entre eles, podemos destacar o erro na aplicação da operação inversa, no qual operações são feitas equivocadamente, carecendo de uma noção concreta da igualdade. Em síntese, os erros cometidos possuem diversas origens, sendo a dificuldade na aprendizagem deste conceito manifestadas a partir da dificuldade cognitiva, interpretações equivocadas, bloqueios com o conteúdo, e outros fatores.

Eixo conceitual Pedagógico - Concept Study

O *Concept Study*, que traduzimos como Investigação de Conceito, surge como uma metodologia que tem como finalidade o desenvolvimento de uma Matemática para o ensino, onde três qualidades são estabelecidas como de grande importância: *substructuring*, *emergence* e *open dispositions*. O *substructuring* relata o processo de exploração de um conhecimento, e a atribuição de novos significados ao conceito ao mesmo tempo que o utiliza na prática docente. Os autores destacam que neste processo os “[...] professores reelaboram conceitos matemáticos, às vezes radicalmente, enquanto continuam a utilizá-los, quase que sem interrupção, no ensino” (DAVIS, RENERT, 2014, p.43, tradução nossa). A característica *emergence* diz respeito à expansão e complexidade que envolve a Matemática para o ensino. Tal noção indica que a Matemática para o ensino se constitui de diferentes sistemas co-implicados: as estruturas em



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

desenvolvimento do entendimento subjetivo dos professores; a dinâmica de produção de conhecimento em grupos de professor; e o conhecimento matemático (DAVIS; RENERT, 2014, p.45). Conseqüentemente, conceitos e compreensões podem surgir de forma inesperada durante o processo de exploração de um determinado tópico matemático. Dessa forma, os autores descrevem o conhecimento disciplinar como disposições abertas (*open dispositions*), e não como corpo de conhecimento estabelecido a ser incorporado, e para tal, a postura dos participantes é de suma importância neste processo de apropriação de uma Matemática para o Ensino.

Nessa metodologia, Davis e Renert (2014) sugerem a identificação de ênfases nas discussões coletivas, que surgem a partir da qualidade do debate entre os professores, definidas como *Realizations*, *Landscapes* (Panoramas), *Entailments* (Vinculações) e *Blends* (Misturas). Em *Realizations* é identificado os significados existentes por meio de uma questão disparadora relacionada a um conceito matemático; Em Panoramas é analisado e organizado um fluxo desses significados no currículo e estudos; Em Vinculações é explorado implicações para aplicação de outros conceitos atribuídos; e por fim, em Misturas é feita uma construção de combinações de forma mais profunda. Salienta-se que apenas a primeira ênfase é planejada de forma intencional, sendo as demais, quando identificadas, consequências das relações entre os indivíduos.

Eixo comunicacional - O livro

Este processo formativo será apresentado por meio de um livro, trazendo reflexões teórico-metodológicas e a ampliação do conceito de equação apresentado pelos professores cursistas. Assim a valorização dos processos vivenciados pelos professores nas discussões coletivas a partir de problematizações e tarefas que compõem o produto educacional trabalhadas e refletidas no curso serão retratadas neste livro de forma a mostrar o caminho trilhado na análise deste processo formativo. Segundo Cordeiro e Altoé (2021, p. 257), esse eixo “[...] aglutina diversos elementos que direcionam, de forma clara ou implícita, a construção dos modos de fazer chegar aos sujeitos a mensagem conceitual estabelecida, bem como seus desdobramentos



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

pedagógicos”. Dessa forma, destacamos a atenção necessária a esses elementos na confecção do material educativo, alinhando-se ao que é apontado pelos autores.

Organização e estrutura do curso de formação continuada

Em uma ação desenvolvida em colaboração com integrantes do Gepem-ES, realizamos um curso de formação continuada para docentes que ensinam matemática na rede pública do município de Anchieta-ES, tendo como objetivo a investigação de conceito de equações para o ensino. O curso de extensão oferecido tem carga horária de 90 horas, contando com atividades presenciais e não presenciais.

A pesquisa está sendo conduzida por meio de uma abordagem qualitativa, que, segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 51) buscam, em contextos educacionais, entender os sujeitos investigados, com o objetivo de perceber as suas experiências e o modo como eles a interpretam. Nessa perspectiva, adotamos a metodologia do Concept Study a partir de um aspecto no qual professores expõem, interrogam e elaboram sua matemática. Os participantes são 14 professores atuantes no ensino fundamental anos finais, com idade entre 34 e 55 anos, sendo a maioria com mais de 20 anos de experiência. No decorrer do curso propomos tarefas com o intuito de explorar o conceito de equação e a (re)significação dos saberes docentes deste conceito para o ensino.

Para desenvolver essa pesquisa, a produção de dados ocorreu por meio de observações das tarefas propostas, registros escritos e gravações de áudio ou vídeo das discussões coletivas. As ações do curso de formação desenvolvidas foram organizadas em encontros presenciais e não presenciais, contando com estudos, pesquisas, fóruns e prática de sala de aula.

Dentre os momentos, destacamos as discussão dos pressupostos teóricos que embasam o curso; Levantamento de saberes prévios sobre o conceito; Discussões sobre aspectos das vivências dos professores relacionados aos conceitos equação; Estudos relacionados ao conceito e ensino e aprendizado da álgebra; Estudo sobre Álgebra e o pensamento algébrico; Estudo



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

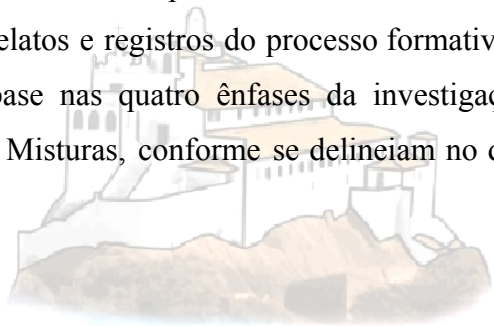
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

históricos e resolução de problemas envolvendo os significados da equação; Discussão sobre resoluções de tarefas e análise de erros; Apresentação de materiais manipuláveis e digitais para o ensino por meio de problematizações; Elaboração e planejamento coletivo de tarefas para aplicação nas respectivas salas de aulas dos professores cursistas; Aplicação das tarefas em sala de aula dos professores cursistas; Relatos sobre a aplicação das tarefas nas salas de aulas dos professores cursistas; Discussões sobre o desenvolvimento e aplicação das tarefas nas salas de aulas dos professores cursistas; Produção de relato de experiência e roda de conversa e avaliação do curso.

Análise dos dados

A análise dos dados, em desenvolvimento, será indutiva e descritiva. A partir dos dados produzidos e referencial teórico da pesquisa, analisaremos as discussões e observações registradas durante o curso de formação. O perfil do participante será traçado a partir do questionário, e o seus conhecimentos prévios e saberes mobilizados e (re)significados serão identificados a partir dos relatos e registros do processo formativo. Pretendemos apresentar essa análise organizada com base nas quatro ênfases da investigação de conceito: *Realizations*, Panoramas, Vinculações e Misturas, conforme se delineiam no decorrer do processo formativo da pesquisa.



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R. ; CÂMARA, M. Pensamento algébrico e formação inicial de professores. Em teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana , v. 5, p. 1-17, 2014.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. (2008). Content Knowledge For Teaching: What makes it Special? **Journal of Teacher Education**. v.59 (5) 389-407.

BARASUOL, F. F. *A matemática da pré-história ao antigo Egito*. **UNirevista** – vol.1, nº 2: abril 2006.



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

BLANTON, M. L., KAPUT, J. J. (2005). Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. **Journal for Research in Mathematics Education**, p. 412–446, (2005).

BOGDAN, R; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARAÇA, B. J., **Conceitos Fundamentais da Matemática** (Partes I, II e III), Lisboa Editora, 1951

CHARLOT, B. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Porto Alegre: Artmed, 2000.

CHARLOT, B. **Os jovens e o saber**: perspectivas mundiais. Porto Alegre: Artmed, 2001.

COCHRAN-SMITH, M. & LYTLE, S. Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, 24, p. 249-306, 1999.

CORDEIRO, R. V.; ALTOÉ, R. O. Fatores comunicacionais para elaboração de produtos/processos educativos em Programas Profissionais de Pós-graduação na área de Ensino/Educação em Ciências e Matemática: reflexões emergentes e em movimento. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 17, n. 39, p. 253-270, dez. 2021. ISSN 2317-5125.

DAVIS, B.; SIMMT, E. (2006). Mathematics-for-teaching: an ongoing investigation of the mathematics that teachers (need to) know. **Educational Studies in Mathematics**. v.61 (3) 293-319.

DAVIS, B.; RENERT, M. **The math teachers know**: profound understanding of emergent mathematics. Oxon: Routledge, 2014.

KAPLÚN, G. Material educativo: a experiência de aprendizado. **Comunicação & Educação**, n.27, p. 46-60, 2003. DOI: 10.11606/issn.2316-9125.v0i27p46-60.

KLEIN, F. **Matemática elementar de um ponto de vista superior**. Vol. 1, Parte I: Aritmética. Tradução de Tiago Pedro, Suzana Metello de Nápoles. Lisboa, 2009. Título original: Elementary mathematics from a higher standpoint.



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI**. 5 Ed. Campinas: Papirus, 2005.

PAIVA, M. A. V. Formação de professor numa perspectiva de trabalho coletivo e colaborativo. *In: SILVA, J. D.; CESAN, A.(org.). Matemática no Espírito Santo: história, formação de professores e aplicações*. Vitória: Editora Mils, 2020. cap. 3, p. 59-80.

PAIVA, M. A. V. Matemática para o Ensino na formação de professores. Vitória: Edifes, 2023.

PAIVA, M. A. V. O professor de Matemática e sua formação: a busca da identidade profissional. *In: NACARATO, Adair M.; PAIVA, Maria A. V. (org.). A formação do professor que ensina matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. cap.6, p. 89-112.

PATARO, M. P.; BALESTRI, R. **Matemática essencial 7º ano: ensino fundamental, anos finais** - 1. ed. - São Paulo, Scipione, 2018.

PONTE, J. P.; Branco, N.; Matos, A. **Álgebra no ensino básico**. Lisboa: ME – DGIDC, 2009.

RIBEIRO, A. J. **Equação e seus multisignificados no ensino de Matemática: contribuições de um estudo epistemológico**. 2007, 142f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SHULMAN, Lee, S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington, v. 15, n. 2, 1986.

SOARES, W. C.; GUALANDI, J. H. Saberes e conhecimentos necessários ao futuro professor de matemática na visão do professor formador. *Revista Cocar*, v. 16, n. 34, 2022.

VALE, L.; FERREIRA, A.; SANTOS, L. O erro como ponte para a aprendizagem das equações: O caso da Maria. **Ensino e aprendizagem da álgebra: Encontro de investigação em educação matemática**, p. 421-440, 2011.



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.