

A REPRESENTAÇÃO DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

THE REPRESENTATION OF QUADRATIC FUNCTIONS AND THE INITIAL TRAINING OF TEACHERS

Elemilson Barbosa Caçandre

Luceli de Souza

Jorge Henrique Gualandi

RESUMO: A formação de professores de matemática está em constante mudança e aprimoramento, porém observa-se que ela não se desenvolve como esperado. Assim, neste artigo se concentra parte das primeiras análises de uma pesquisa de mestrado, em andamento, do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores, da Universidade Federal do Espírito Santo, tendo por objetivo identificar quais os tipos de registros de representação semiótica utilizados por licenciandos em Matemática em tarefas sobre funções quadráticas. Esta pesquisa se pauta em uma análise qualitativa, realizada por meio de uma pesquisa participante, em que os primeiros dados foram coletados por meio de aplicação de tarefas sobre funções quadráticas. De forma geral, pôde-se observar que os estudantes não possuíam conhecimento sobre as representações das funções quadráticas, o que pode indicar a falta de conhecimento ou a não articulação entre os diversos tipos de registros de representação semiótica para um objeto matemático.

Palavras-chaves: Licenciatura em Matemática, Formação de professores, Ensino de Matemática.

ABSTRACT: Mathematics teacher training is constantly changing and improving, but it is observed that it does not develop as expected. Thus, this article focuses on part of the first analyzes of a master's research, in progress, of the Postgraduate Program in Teaching, Basic Education and Teacher Training, at the Federal University of Espírito Santo, with the objective of identifying which types of Semiotic representation registers used by Mathematics graduates in tasks on quadratic functions. This research is based on a qualitative analysis, carried out through participant research, in which the first data were collected through the application of tasks on quadratic functions. In general, it could be observed that the students did not have knowledge about the representations of quadratic functions, which may indicate a lack of knowledge or lack of articulation between the different types of semiotic representation registers for a mathematical object.

Keywords: Degree in Mathematics, Teacher training, Mathematics Teaching.

INTRODUÇÃO

A história da educação brasileira, retrata que teve início com a chegada dos Jesuítas no Brasil, e depois disso passou por diversas mudanças, modificando desde a estrutura escolar, ao processo de ensino e de aprendizagem até a forma com que os professores são capacitados nos cursos de licenciaturas.

Neste contexto de mudança, a formação dos professores é colocada em discussão, tendo em vista que o ensino se desenvolve pautado no trabalho docente, sendo responsável por fazer com que os estudantes possam se desenvolver intelectualmente, dando condições para que ele possa construir o seu próprio conhecimento (LORENZATO, 2010).

Em meio a preocupação com a formação docente, a formação do professor de matemática se coloca também em questão, tendo em vista que esse profissional será o responsável por desenvolver nos estudantes, dentre outras, a capacidade de raciocinar, planejar e desenvolver ou aplicar algoritmos relacionados ou não a sua realidade ou ao seu cotidiano.

Segundo Lorenzato (2010), é importante que o ensino de matemática se desenvolva de forma que a realidade seja integrada aos conceitos matemáticos, o que permite compreender que a formação inicial abarque essa necessidade para que o profissional esteja preparado para o exercício de sua ação docente.

Gatti (2014) observa que a formação inicial de professores no Brasil passa por inúmeras dificuldades, que por vezes faz com que os futuros profissionais não estejam preparados para o exercício de sua profissão. Esse fato, se consolida quando se observa que o ensino da matemática, em alguns casos, não está relacionado a algumas teorias de ensino, como por exemplo a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), o que pode proporcionar aos licenciados uma visão menos ampla dos conteúdos matemáticos a serem discutidos em sala de aula.

A TRRS aborda as diversas representações dos conceitos matemáticos, articulando essas representações a aprendizagem dos indivíduos. Duval (2009), criador da teoria, afirma que a representação dos conceitos matemáticos em mais de uma maneira gera sua compreensão, porém é algo complexo para os estudantes, e que o trabalho docente quando não pautado em seus princípios pode gerar prejuízos a aprendizagem.

Assim, esse artigo, parte das primeiras análises uma pesquisa de mestrado, em andamento, do Programa do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores (PPGEEDUC), da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), tendo por objetivo identificar quais os tipos de registros de representação semiótica utilizados por licenciandos em Matemática em tarefas sobre funções quadráticas, partindo da seguinte problemática: Quais os tipos de registros de representação semiótica utilizados por licenciandos em Matemática em tarefas sobre funções quadráticas?

Formação inicial de professores de Matemática

A formação de professores, de forma geral, ocorre no Brasil após a Independência, conquistada no ano de 1822, amparada inicialmente, em 1827, pela Lei das primeiras letras, que determina, dentre outras coisas, que o profissional responsável pela escolarização deve passar por um treinamento (SAVIANI, 2009).

Essa lei foi um dos primeiros passos no sentido de proporcionar uma “formação” aos professores, que após sua promulgação possibilitou a criação das escolas normais, que posteriormente foram substituídas pelos Institutos de Educação, a partir de 1932. Assim, a formação de professores passou por diversas mudanças, alterando desde os espaços até a forma com que a formação era proporcionada (SAVIANI, 2009).

Passados 201 anos, a formação de professores ainda passa por mudanças contínuas, porém, observa-se que a formação de professores no Brasil não se encontra em uma situação favorável (GATTI, 2014), fato este que também se faz presente na formação de professores de matemática, pois, segundo Fiorentini e Oliveira (2013, p. 934), “ainda temos feito e investigado muito pouco acerca do problema da formação matemática do professor escolar”.

Gatti (2014) dialoga que é necessário melhorar desde a estrutura, a qualificação até a avaliação do que é executado nas licenciaturas. Fiorentini e Oliveira (2013) discutem que essa mesma necessidade se encontra no âmbito das licenciaturas em matemática, nas quais há a necessidade de ir além da alteração das ementas ou da reestruturação das grades curriculares, uma vez que é necessário que os cursos que formam professores de matemática tenham uma visão mais integrativa em relação às disciplinas da Matemática, da Educação Matemática e das pedagógicas.

O autor supracitado defende também uma ampliação da visão sobre a matemática como

campo de conhecimento, de forma que seja possível que o futuro professor possa entender que a matemática não é única, mas sim de muitas “matemáticas”, se moldando ao contexto que estão inseridas. Nesse sentido, pode-se atrelar a necessidade de uma discussão mais ampla sobre a formação de professores, como defendido por Fiorentini e Oliveira (2013), uma vez que é interessante que haja uma discussão entre formadores, professores da educação básica e futuros professores.

Teoria dos Registros de Representação Semiótica

A semiótica no contexto da matemática se estabelece a partir de 1970 com o psicólogo Raymond Duval, em estudos sobre a representação dos conceitos matemáticos. Porém a semiótica em um contexto geral surge na medicina, por Galeno de Pérgamo (D’AMORE; PINILLA; IORI, 2015), passando daí em diante pelos estudos dos signos de Platão, Aristóteles, Locker e Peirce, até se estabelecer como a ciência dos signos e dos processos significativos na natureza e na cultura (NÖTH, 1995).

Para Duval (2009) a apreensão dos conceitos matemáticos, sejam eles quais forem, se faz por meio do uso de sistemas de representação e de expressão, tendo em vista que a matemática, diferente de outras disciplinas, faz uso de elementos abstratos, impossibilitando seu acesso sem que seja por meio das representações.

O autor confirma sua tese por meio da afirmação: “não há *noésis* sem *semiósisis*, é a *semiósisis* que determina as condições de possibilidade e de exercício da *noésis*”, isso “se chamarmos *semiósisis* a apreensão ou a produção de uma representação, e *noésis* os atos cognitivos como a apreensão conceitual de um objeto” (DUVAL, 2009, p. 15).

A relação entre representação e objeto representado é algo que se estabelece no âmbito desta teoria e, conseqüentemente, da matemática. Porém, sua distinção é algo que deve ser frisada no processo de ensino e aprendizagem de um conceito, uma vez que a confusão entre representação e ente representado pode causar, com o tempo, a perda da compreensão sobre o conceito matemático (DUVAL, 2009).

Nesta perspectiva, Almouloud (2007) apresenta em seus estudos que na TRRS nenhum registro pode se sobressair sobre outros, devido ao fato que nenhum deles pode ser considerado pelos estudantes como algo mais acessível.

No processo de representação, Duval (2017) afirma que os estudantes podem estabelecer o que ele denomina como tratamento e conversão de registros. O tratamento é determinado como a transformação que ocorre no interior de um mesmo tipo de registro de representação, enquanto a conversão é estabelecida quando ocorre a mudança de um tipo de registro de representação para um outro. Dessa forma, o tratamento está relacionado a um tipo de registro de representação, enquanto a conversão pode se estabelecer em mais de um tipo.

Em meio ao processo de conversão de registro, Duval (2009) afirma que surge uma das maiores dificuldades dos estudantes, pois segundo ele, esse processo não é algo que acontece de forma natural e espontânea, pelo contrário, é algo complexo. O autor dialoga que essa dificuldade pode ser causada pelo que denomina de “enclausuramento de registro”, que se estabelece quando o trabalho docente se pauta em um único registro para representação de determinado conceito, fazendo com que os estudantes utilizem apenas o que foi ensinado a eles.

Assim, em meio a essa dificuldade evidenciada anteriormente, surge a relação com o trabalho docente. O professor se torna o responsável por apresentar as múltiplas representações que conseqüentemente favorecem o aprendizado dos estudantes sobre o conceito trabalhado.

Para Duval (2012) e Almouloud (2007) a TRRS possibilita que o professor torne a matemática mais acessível aos estudantes, pois, como defendido por D’Amore, Pinilla e Iori (2015), o processo de ensino já se caracteriza como algo complexo, que possui suas especificidades, necessitando de uma articulação entre a representação e o conceito a ser ensinado.

Henriques e Almouloud (2016) defendem que

[...] o professor que pretende fazer com que os seus alunos aprendam matemática, sob diferentes pontos de vista, não deve, simplesmente, tratá-la sem evocar o importante papel exercido pelos diferentes registros que ele mobiliza em função dos objetos matemáticos a representar/ensinar (HENRIQUES; ALMOULOU, 2016, p. 467).

Desta forma, o professor, ao desenvolver seu trabalho, pode proporcionar acesso às diversas faces que a matemática possui e, portanto, às diversas representações dos conceitos matemáticos que favorecem a aprendizagem da matemática e o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

A pesquisa foi realizada com licenciandos do Curso de Licenciatura em Matemática, em um campus do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), com grade curricular semestral.

Para essa pesquisa, contamos com quatro sujeitos, sendo dois participantes (Mateus e Manoela, nomes fictícios) cursavam o segundo período letivo e dois estudantes (Ana e Rael, nomes fictícios) cursavam o oitavo período do curso. Os sujeitos utilizaram os nomes fictícios apresentados anteriormente, estando em conformidade com as exigências do Comitê de Ética da UFES/CCENS, cuja aprovação se apresenta sob Protocolo nº 58906422.7.0000.8151.

A natureza da pesquisa aqui descrita é qualitativa (SILVA; MENEZES, 2001) e do tipo participante (GIL, 2008), cujo instrumento de coleta foi o uso de duas tarefas¹ sobre funções quadráticas contendo 4 questões, sendo que, nesse presente artigo, serão analisados os registros utilizados na primeira questão da primeira tarefa.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi organizado o percurso metodológico descrito no quadro 01.

Quadro 01 – Quadro resumo das etapas da pesquisa realizadas com licenciandos em matemática

Etapa	Ação
Etapa 1	Mobilização do público alvo.
Etapa 2	Reconhecimento do público alvo e primeira aplicação de tarefa.
Etapa 3	Análise das informações sobre o perfil dos sujeitos experimentais e dos Registros de Representação Semiótica provenientes da 1ª tarefa de funções quadráticas.
Etapa 4	Socialização dos registros de representação semiótica referente a primeira aplicação.
Etapa 5	Segunda aplicação de tarefa.
Etapa 6	Análise dos Registros de Representação Semiótica provenientes da segunda aplicação.
Etapa 7	Socialização dos registros de representação semiótica referente a segunda aplicação.

Fonte: O autor (2022)

Assim, neste artigo se encontram as análises referente a primeira aplicação de tarefas, contida na etapa 2 desta pesquisa.

Nessa seção está contido a análise da primeira lista de tarefas sobre funções quadráticas, com a respectiva resposta apresentada pelos participantes, realizando as discussões para cada desenvolvimento, buscando explicitar os registros utilizados, os processos que fizeram uso, bem com a relação com o referencial teórico.

Questão 1 - (Bonjorno, Giovanni Júnior e Sousa (2020, p. 118)

A soma $S(n)$ dos n primeiros números naturais diferentes de zero $(1 + 2 + 3 + 4 + \dots + n)$ $(1 + 2 + 3 + 4 + \dots + n)$ pode ser calculada utilizando a função quadrática dada por

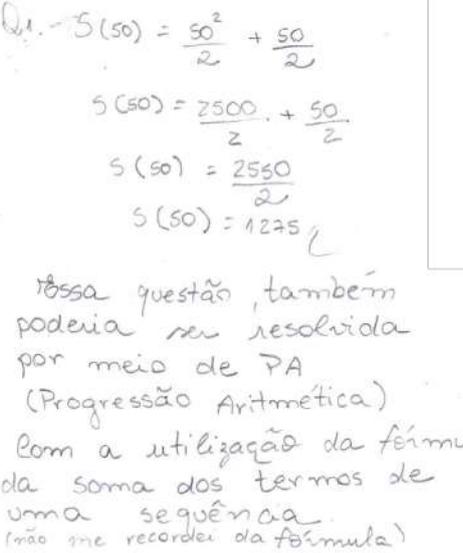
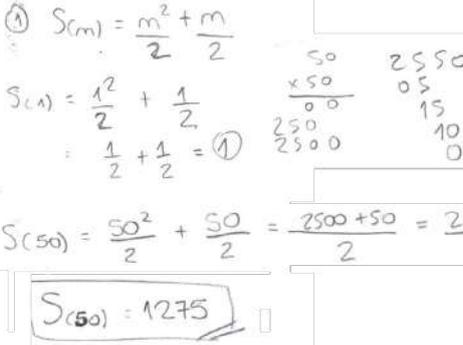
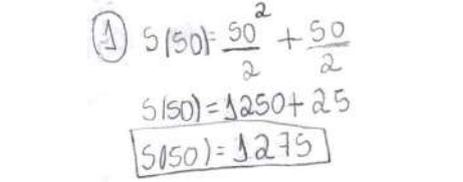
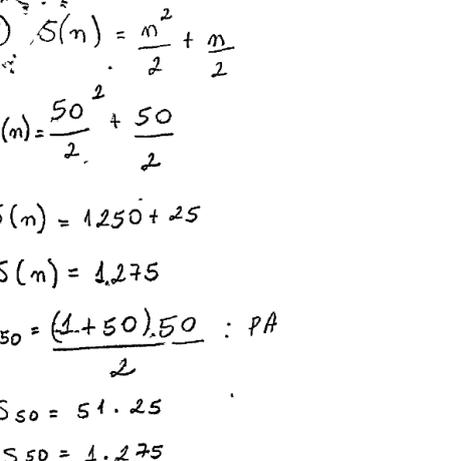
$S(n) = \frac{n^2}{2} + \frac{n}{2}S(n) = \frac{n^2}{2} + \frac{n}{2}$. Qual é a soma dos 5050 primeiros números naturais diferentes de zero?

Essa primeira questão apresenta a soma dos n primeiros números naturais utilizando duas representações. A primeira se estabelece por meio de um registro numérico dada por uma sequência de somas $(1 + 2 + 3 + 4 + \dots + n)$ $(1 + 2 + 3 + 4 + \dots + n)$ e a segunda por um registro algébrico que se caracteriza

como uma função quadrática $(S(n) = \frac{n^2}{2} + \frac{n}{2})$, ficando a cargo dos estudantes optarem pelas estratégias e registros que seriam utilizados para obtenção da soma dos 5050 primeiros termos.

¹ Nesta pesquisa entendemos tarefas como “Um segmento de atividades da sala de aula dedicada ao desenvolvimento de uma ideia matemática particular” (STEIN; SMITH, 2009, p. 22).

Quadro 02 - Respostas da questão 1 referente a 1ª aplicação de tarefas sobre funções quadráticas

Sujeitos	Soluções dadas pelos licenciandos na 1ª questão
Rael	 <p>Q1. $S(50) = \frac{50^2}{2} + \frac{50}{2}$ $S(50) = \frac{2500}{2} + \frac{50}{2}$ $S(50) = \frac{2550}{2}$ $S(50) = 1275$</p> <p>Essa questão, também poderia ser resolvida por meio de PA (Progressão Aritmética). Com a utilização da fórmula da soma dos termos de uma sequência. (não me recordei da fórmula)</p>
Mateus	 <p>① $S(m) = \frac{m^2}{2} + \frac{m}{2}$ $S(50) = \frac{50^2}{2} + \frac{50}{2} = \frac{2500}{2} + \frac{50}{2} = \frac{2550}{2} = 1275$</p>
Manoela	 <p>① $S(50) = \frac{50^2}{2} + \frac{50}{2}$ $S(50) = 1250 + 25$ $S(50) = 1275$</p>
Ana	 <p>① $S(m) = \frac{m^2}{2} + \frac{m}{2}$ $S(50) = \frac{50^2}{2} + \frac{50}{2}$ $S(50) = 1250 + 25$ $S(50) = 1275$ $S_{50} = \frac{(1 + 50) \cdot 50}{2} : PA$ $S_{50} = 51 \cdot 25$ $S_{50} = 1275$</p>

Fonte: O autor (2023), por meio dos dados sínteses da pesquisa

No quadro 02, observa-se que todos os estudantes se pautaram no registro algébrico para obter a solução da questão. Estas resoluções foram obtidas por meio da substituição de valores na representação algébrica, realizando um tratamento.

O tratamento de registro se refere a manipulação dos registros que acontece em seu interior, sem mobilizar qualquer outro tipo de registro semiótico, a não ser o original (DUVAL, 2009). A evidência desse processo, se dá quando os estudantes realizam a substituição de valores na função apresentada em sua forma algébrica, pois esse processo de substituição não muda o tipo de registro, apenas acontece em seu interior.

Neste tipo de solução, pode-se identificar que foi realizado processos de tratamento como algoritmos, se estabelecendo por meio de regras operatórias (ALMOULOUD, 2007), pois todos os registros nesta questão se estabelecem por meio a substituição de valores, que se sucedem de procedimentos que possuem um algoritmo pré-estabelecido, ou seja, uma forma pré-estabelecida para se realizar os procedimentos de obtenção do valor de imagem da função.

Referente a possibilidade de resolução utilizando a fórmula da soma das Progressões Aritméticas (PA), Rael e Ana apresentaram essa possibilidade como algo possível, porém apenas Ana a aplicou corretamente. A não mobilização deste registro para solução da questão, por esquecimento, segundo Rael, pode ser associado aos seus conhecimentos prévios sobre PA, uma vez que os conceitos básicos não se transpareceram ao ponto de permitir uma nova resolução da questão.

Denardi (2019) observa em sua pesquisa que os estudantes chegam ao ensino superior sem alguns conhecimentos prévios necessários, fato este que pode se tornar uma barreira no seu aprendizado, e que pode influenciar na apreensão de novos conceitos. Duval (2009, p. 39), ao discutir a coordenação de registros, estabelece que “esta coordenação é simplesmente a consequência das aprendizagens conceituais”, possibilitando compreender que ela se define como “a manifestação da capacidade do indivíduo em reconhecer a representação de um mesmo objeto, em dois ou mais registros distintos” (HENRIQUES; ALMOULOUD, 2016, p. 470) e que se estabelece por meio dos conhecimentos prévios.

Duval (2009) afirma que o processo de passagem de um sistema de representação semiótica para outro ou a mobilização de mais de

um registro de representação não se desenvolve de forma familiar para os estudantes no contexto da matemática. Assim, a não manipulação realizada pelo estudante pode transparecer nessa dificuldade apresentada anteriormente, explicitando a complexidade inerente a mobilização simultânea de vários sistemas de representação na resolução da questão.

Um fato interessante a ser discutido é que o estudante Mateus realizou duas substituições na função, uma primeira considerando o $n = 1$ e uma segunda $n = 50n = 50$. Esse fato chama a atenção, pois atribui-se a primeira substituição a um teste para verificar se a representação algébrica se aplica a sequência apresentada em seu registro numérico, garantindo que a soma dos n primeiros termos da sequência apresentada se resumiriam na função quadrática dada.

Essa confirmação disposta pelo estudante pode ser associada a visualização da função em sua forma algébrica, devido ao fato de que a lei não se apresenta com os mesmos símbolos que são comuns no estudo da PA. Duval (2009) dialoga que os estudantes frequentemente não conseguem identificar os objetos matemáticos por meio das diferentes representações, o que justifica que o Mateus tenha realizado a verificação com os elementos mais simples para garantir que a substituição com valores maiores pertenciam a situação analisada.

De forma geral, em todas as resoluções obtidas nessa questão, a forma de resolvê-las se estabeleceram partindo dos conhecimentos prévios dos indivíduos que participaram da pesquisa, realizando em grande parte das vezes o tratamento do registro algébrico e em momentos específicos a conversão de outros tipos de registros. Sobre essa disposição das respostas, Duval (2009) afirma que

A compreensão conceitual, a diferenciação e o domínio de diferentes formas de raciocínio, as interpretações hermenêutica e heurística dos enunciados são intimamente ligados a mobilização e a articulação quase imediata de muitos registros de representação semiótica (DUVAL, 2009, p. 20).

Assim, nesta questão, mesmo contendo em seu enunciado dois registros de representação, observa-se que os estudantes optaram pelo trabalho com o registro algébrico, podendo estabelecer a este fato a interpretação mencionada anteriormente por Duval (2009) e aos conhecimentos prévios de cada estudante.

No que diz respeito a sua formação, Duval (2009) discute que o professor quando pauta seu trabalho nas múltiplas representações de um

conceito matemático possibilita que o estudante se desenvolva intelectualmente, desenvolvendo um conhecimento mais amplo sobre a temática trabalhada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação de professores, seja ela inicial ou continuada, é um, ponto crucial quando se pensa nos resultados que se almeja na educação básica, tendo em vista que os profissionais que lá estarão envolvidos serão frutos dessa formação inicial.

Assim, identificar quais os tipos de registros de representação semiótica utilizados por licenciandos em Matemática em tarefas sobre funções quadráticas, possibilitam visualizar um pouco do futuro professor que será responsável pelo seu processo de ensino.

Desta forma, ao longo dessa parte da pesquisa aqui evidenciada, observou-se que os licenciandos em matemática não possuíam uma convicção sobre o que se definia como representação das funções quadráticas e as múltiplas possibilidades que a mesma possui.

Isso se confirma nas respostas analisadas, em que os estudantes apresentaram/utilizaram uma quantidade reduzida de registros, se pausando prioritariamente no registro algébrico das funções dadas, demonstrando princípios do conceito de mono registros, que se estabelece quando um registro de representação se destaca em seu uso em detrimento aos demais.

Essa falta de conhecimento se transparece em algo que vai ao encontro da forma com que os estudantes têm acesso a sua formação, seja ela básica ou em nível superior, pois a falta de conhecimento sobre tal temática pode transparecer, dentre outras coisas, pela falta de acesso a esse assunto.

É necessário frisar também que a formação inicial, seja ela a licenciatura em matemática ou qualquer outra, não da conta de abordar as diversas particularidades que são necessárias para a formação docente, devido a diversos fatores, como o tempo, a organização curricular, entre outros. Assim, se faz necessário que, por exemplo, na formação continuada dos profissionais da educação, possam refletir suas práticas.

REFERÊNCIAS

- ALMOULOU, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: UFPR, 2007.
- D'AMORE, Bruno; PINILLA, Martha Isabel Fandino; IORI, Maura. **Primeiros elementos de semiótica**: Sua presença e sua importância no processo de ensino-aprendizagem da matemática. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.
- DENARDI, Vania Bolzan. **Contribuições das representações semióticas para compreensão de conceitos fundamentais para o cálculo diferencial e integral por alunos de um curso de licenciatura em matemática**. 2019. Dissertação (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria, 2019.
- DUVAL, Raymond. **Semiósis e Pensamento Humano**: Registros semióticos e aprendizagens intelectuais. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.
- DUVAL, Raymond. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução de Mércles Thadeu Moretti. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 7, n. 2, p. 266-297, 2012.
- DUVAL, Raymond. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara. **Aprendizagem em Matemática**: Registros de representação Semiótica. São Paulo: Papirus Editora, 2017. p. 7-25.
- FIORENTINI, Dario; OLIVEIRA, Ana Teresa de Carvalho Correa de. O lugar das matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas?. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 27, p. 917-938, 2013.
- GATTI, Bernardete Angelina. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **Revista USP**, São Paulo, nº 100, p. 33-46, fev., 2014. Disponível em <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/76164>. Acesso em 26 de Mar. de 2023.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HENRIQUES, Afonso; ALMOULOU, Saddo Ag. Teoria dos registros de representação semiótica em pesquisas na Educação Matemática no Ensino Superior: uma análise de superfícies e funções de duas variáveis com intervenção do software Maple. **Ciência & Educação** (Baururu), v. 22, n. 2, p. 465-487, 2016.
- LORENZATO, Sergio. **Para aprender Matemática**. 3 ed. Campinas – SP: Autores Associados, 2010.
- NÖTH, Winfried. **Panorama Da Semiotica de Platao**. Annablume, 1995.
- SAVIANI, Dermeval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista brasileira de educação**, v. 14, p. 143-155, 2009.
- SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Eстера Muszakt. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3 ed. Florianópolis: UFSC, 2001. Disponível em: https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf. Acesso em 25 de outubro de 2021.
- STEIN, Mary Kay; SMITH, Margaret Schwan. Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão: da investigação à prática. **Educação e Matemática**, v. 105, n. 5, p. 22-28, 2009.

DADOS DOS AUTORES

Elemilson Barbosa Caçandre. Mestrando em Ensino, Educação Básica e Formação de professores, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), elemilson1010@hotmail.com

Luceli de Souza. Doutora em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), luceli.souza@ufes.br

Jorge Henrique Gualandi. Doutor em Educação Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), jhgualandi@gmail.com