



EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



SIGNIFICADOS PRODUZIDOS A PARTIR DE UM ESTUDO HISTÓRICO SOBRE A RAZÃO ÁUREA NA ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA EDUCACIONAL

Patrick Storch Sório - IFES¹

GD n° - 05

Resumo: Este projeto tem como propósito um estudo, elaboração e validação de uma prática pedagógica, objetivando analisar significados produzidos por estudantes do primeiro ano do ensino médio na utilização da História da Matemática para o ensino da noção matemática – razão áurea. Para tanto, será realizada uma pesquisa de cunho qualitativo, com parte bibliográfica e documental, voltada à constituição de um desenvolvimento histórico da razão áurea e, outra, dedicada a um estudo de caso, no propósito de investigar a produção de significados por estudantes de uma turma de ensino médio, mediante uma prática pedagógica de ensino que terá por base a historicidade dessa noção matemática. Uma vez que, a questão de pesquisa que nos direciona é: que produções de significados a utilização da História da Matemática pode proporcionar na elaboração de uma proposta educacional para professores, focada no ensino do conceito da razão áurea? A abordagem histórica de conteúdos matemáticos é considerada uma profícua fonte e constituição de método na elaboração de diferentes tópicos do ensino da matemática escolar. Assim, a partir de uma perspectiva histórica, as tarefas desenvolvidas a fim de compor a proposta da prática pedagógica, tendo também apoio no Modelo dos Campos Semânticos, tanto na utilização do método de leitura plausível, quanto na contribuição para a análise dos dados. A proposta elaborada durante a pesquisa será validada por pares, professores de matemática, membros do grupo de pesquisa, e será o produto educacional a ser disponibilizado no repositório do Programa de Pós-Graduação.

Palavras-chave: História da Matemática. Razão Áurea. Produção de Significados. Prática pedagógica.

INTRODUÇÃO

A motivação para presente pesquisa foi advinda da prática do autor como professor de matemática no ensino médio, ao mencionar a razão áurea dentro das habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular de proporções e conjuntos numéricos, e dialogar com os alunos escutando inquietações como: “quem inventou isso já morreu?”, “é verdade que isso tem mais de mil anos?”. Este tipo de questionamento ocorreu quando não entenderam ou quando se surpreendiam com o objeto matemático pela primeira vez.

Além disso, ao mencionar sobre o objeto matemático proposto para esta pesquisa, o professor-autor observou que a maior parte dos estudantes mostrava desconhecimento, ao passo que outros relatavam que já tinham ouvido falar. Contudo, ao serem indagados, os estudantes

¹Instituto Federal do Espírito Santo - IFES; Programa de Pós-graduação em Ciências e Matemática (Educimat); patrick.storch@hotmail.com; Orientadora: Prof(a). Dra. Ligia Arantes Sad.

que ouviram falar sobre a razão áurea, pareciam ter trabalhado de maneira superficial, pois apenas mencionavam a respeito de sua natureza numérica como um irracional.

Para tentar investigar sobre esse desconhecimento, busquei, em livros didáticos e arquivos na *internet*, menções sobre razão áurea em um contexto histórico. No entanto, ao realizar a busca, foi possível observar que também não havia materiais na *internet*, cuja abordagem pedagógica seja, de forma sucinta, destinada para estudantes de Ensino Fundamental e Ensino Médio. As informações encontradas eram predominantemente voltadas para aplicações da temática em situações do cotidiano. As pesquisas relacionadas à história da razão áurea eram superficiais e, em muitos casos, vinham apenas como um tópico dentro de pesquisas advindas de artigos e dissertações.

Após realizar essa pesquisa bibliográfica inicial, levei minhas inquietações aos professores de Matemática que atuam na rede básica de ensino. Com isso identificou-se que, por vezes, é comum relatos de não abordarem a temática, sobretudo por meio da História da Matemática, por conta da falta de materiais. Tais relatos vão ao encontro do que Sad (2013) discorre. Segundo a autora, a não utilização da História da Matemática (HM) na Educação Básica ocorre, muitas vezes, em decorrência da dificuldade em acessar fontes confiáveis para consulta. Isso torna o seu uso menos frequente pelos professores em sala de aula.

JUSTIFICATIVA

A partir de consultas, nos últimos anos, em livros didáticos adotados por escolas públicas do Espírito Santo, foi possível notar que a razão áurea não aparece de forma significativa, tão pouco quanto em parte histórica. Ao realizar pesquisas no repositório da Sociedade Brasileira de História da Matemática a (SBHMat), notou-se que é escassa a produção de trabalhos sobre o objeto matemático em estudo.

Miguel (1997), Sad (2013) e Mendes (2015) apontam possibilidades do uso da HM como uma ferramenta potencializadora a ser utilizada na prática docente. Para que as perguntas citadas pelos estudantes, e outras, sejam respondidas e/ou discutidas, é importante que o professor aja de modo dinâmico e que trabalhe com propostas que instiguem os estudantes também a investigar,



pois, conforme os anos passam, os discentes tendem a questionar cada vez mais sobre o que estão a aprender. Do mesmo modo, entende-se, conforme Silva (2014, p. 48), que:

[...] a história da matemática permite que conheçamos melhor as relações dos homens com o conhecimento em diferentes culturas, tempos e contextos. Assim, ela torna-se forte candidata a fornecer respostas sobre as razões, motivações e necessidades de produção de conhecimentos matemáticos.

Segundo Miguel e Miorim (2011, p. 53), a abordagem histórica dos conteúdos matemáticos serve como alicerce para se alcançar objetivos pedagógicos que levem os estudantes a enxergar, por exemplo:

(1) a Matemática como uma criação humana; (2) as razões pelas quais as pessoas fazem Matemática; (3) as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias Matemáticas; (4) as conexões existentes entre Matemática e filosofia, Matemática e religião, Matemática e lógica, etc.; (5) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar à generalização e extensão de ideias e teorias; (6) as percepções que os matemáticos tem do próprio objeto da Matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo; (7) a natureza de uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova.

Dessa forma, observa-se que a HM é capaz de proporcionar aos estudantes um aprofundamento em seus estudos. Com isso, será possível, por exemplo, que o estudante descubra os porquês dos fatos, das fórmulas e dos conceitos com os quais tenha contato ou interesse, respeitando o desenvolvimento e suas contribuições.

Acerca disso, Freire (2011, p. 85) ressalta que “O exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado de sua razão de ser”. De tal modo, a utilização da HM poderá proporcionar que os estudantes relacionem fatos matemáticos com situações da realidade, promovendo, assim, uma motivação para estudar matemática. Ademais, Mendes (2015) discorre que a história se torna fonte motivadora quando ocorre, durante o princípio construtivo, em uma atividade didática que explore e provoque a curiosidade, por meio do contexto histórico da matemática. Além disso, a HM tem potencial para despertar a criatividade no estudante, de acordo com Mendes (2019), e na tentativa de exercitar a criatividade conseguimos avançar na construção de nossa autonomia intelectual como uma pessoa que quer aprender.



Para tal, a utilização do Modelo dos Campos Semânticos (MCS) converge com a necessidade do estudante, uma vez que, o conceito de atividade, proposto pelo modelo, apresenta como base a relação entre o sujeito e a sua realidade. Ao utilizar o modelo como alicerce na elaboração e no desenvolvimento das atividades de ensino e aprendizagem, destacamos a importância dos aprendizes nesses processos com respeito a razão áurea.

PROBLEMA E OBJETIVO DA PESQUISA

A partir das inquietações e argumentações citadas anteriormente, com esta pesquisa temos como pretensão responder a seguinte pergunta norteadora: quais as produções de significados que a utilização da HM pode proporcionar ao estudante do ensino básico a respeito do conceito de razão áurea?

De modo que, o objetivo geral desta pesquisa é: analisar a produção de significados produzidos por estudantes do Ensino Médio, ao utilizar a HM como ferramenta para o ensino de razão áurea.

A partir do objetivo geral, foram traçados objetivos específicos para atingir o que se propõe:

- 1) Investigar a historiografia da matemática quanto à razão áurea em termos do seu desenvolvimento e aplicabilidade na prática educativa;
- 2) Elaborar tarefas que possam ser compartilhadas com estudantes da escola básica, a fim de obter dados que venham a subsidiar uma proposta pedagógica para o ensino e aprendizagem da razão áurea a partir da história da matemática;
- 3) Discutir quais foram as produções de significados produzidos por estudantes a partir do trabalho com as tarefas elaboradas, bem como a sua potencialidade para uma proposta de ensino da razão áurea.



FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

A parte da pesquisa bibliográfica nos ajudou a fazer uma aproximação do pesquisador com algumas pesquisas que foram realizadas acerca da temática deste trabalho, tal pesquisa serviu como base para nossa revisão de literatura.

A procura por trabalhos ocorreu na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Google Acadêmico e no Portal de Periódicos da Capes (via CAFE/IFES). Levamos em consideração artigos, dissertações e teses que abordam o estudo da razão áurea, formação continuada de professores e história da matemática como metodologia de ensino. Ou seja, a fim de obter maior aproximação nos trabalhos procurados, nos pautamos em publicações que mais se identificavam com a finalidade de nossa pesquisa. Ao todo foram encontradas seis pesquisas que se aproximavam das pretensões da nossa pesquisa.

Todavia, após a busca em todos os locais indicados não foram encontradas produções que tivessem uma interseção com todas as palavras chaves determinadas por nós. Sendo assim, optamos por algumas produções que mais tiveram aderência com as pretensões teórico metodológica e prática da pesquisa, de preferência voltadas à razão áurea. Nesse sentido, no que tange o ensino da razão áurea, destacamos aqui os trabalhos de Alves (2019) e Silva (2022). Tais trabalhos trouxeram alguns direcionamentos para o que queremos desenvolver a respeito dessa temática.

Ao utilizar a temática em sua dissertação, Alves (2019) procurou justificar o conceito de razão áurea por meio de um mapeamento das principais características e propriedades da razão áurea. A pesquisa procurou discutir um pouco da história de *phi* como representação de um número irracional, construções geométricas por meio do *software* de geometria dinâmica GeoGebra e, no que tange a parte geométrica, características e propriedades de figuras geométricas que possuem relação com o ‘número de ouro’, desde o retângulo áureo até a sua relação com a sequência de Fibonacci. A partir dessas abordagens o pesquisador conseguiu atingir o seu objetivo, que era mostrar a relação da secção áurea em diversas áreas da matemática e, ainda, deixou em aberto a possibilidade de professores utilizarem sua pesquisa como alicerce para futuras atividades a serem realizadas por professores da educação básica.



A dissertação de Silva (2022) apresenta um estudo de corpos regulares segundo o tratado *De Divina Proportione* de Luca Pacioli. Em sua pesquisa o autor aborda diferentes olhares de corpos redondos por Pacioli. Nela o autor utiliza a história da matemática como metodologia de ensino de corpos regulares, mas por não tratar a razão áurea como objeto principal do seu estudo, ele faz um breve relato a respeito da razão áurea. Isto é, no texto não há um tratamento histórico a respeito do desenvolvimento da noção da razão áurea ao longo do tempo. Portanto, apesar de existir uma aproximação entre o que almejamos para nossa pesquisa e a pesquisa de Silva (2022), existe também um distanciamento, pois o autor em questão não traz uma abordagem detalhada do objeto matemático estudado na presente pesquisa.

Ao realizar a pesquisa bibliográfica nos vários acervos citados foi possível, portanto, detectar que no momento não há trabalhos que vão ao encontro com os objetivos da presente pesquisa, mas sim trabalhos que têm interfaces com ela. No caso, da dissertação de Alves (2019), não há exploração da história da matemática como metodologia de ensino para compreender um conceito de razão áurea, embora ela contenha aplicações da razão áurea no cotidiano e formas de como aplicar esse tema em sala de aula por meio de tarefas. Já a pesquisa de Silva (2022) traz um estudo isolado da razão áurea em corpos regulares segundo Luca Pacioli, mas não há uma construção histórica do objeto matemático em questão.

Nos estudos e investigações históricas notamos que vários dos autores tratam os principais pesquisadores da razão áurea como sendo Euclides, os Pitagóricos e Leonardo Fibonacci, mas observamos que esses não foram os únicos a dedicarem estudos sobre o objeto de estudo em foco.

Diante do exposto, foi também possível notar que há uma carência de estudos que articulem a história e o ensino de razão áurea na formação inicial e continuada de professores de Matemática, deixando uma lacuna a ser preenchida, a qual pode impactar na educação básica.

Em especial, por se tratar de objeto matemático que vem de longa data e continua no presente a ser requisitado, é necessário e relevante que encontremos formas acessíveis e mais explícitas de trazer esses estudos para a realidade atual de professores e futuros professores de matemática.



O MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS

O modelo dos Campos Semânticos foi proposto por Romulo Campos Lins e elaborado a partir da década de 1990. Teve como motivação, destacada pelo autor, inquietações e perguntas relacionadas à sala de aula, em que a elaboração da caracterização do pensamento algébrico é feita, por meio das análises de tarefas, diante da resolução de certos problemas para “[...] dar conta de caracterizar o que os estudantes estavam pensando quando erravam, mas sem recorrer a esta ideia de erro” (LINS, 2012, p.11).

Um ponto de destaque no MCS refere-se à produção de significados e conhecimento. Para se chegar a um entendimento da teoria epistemológica que constitui o MCS a pessoa interessada precisa percorrer alguns princípios de natureza psicocognitivos centrais, quais sejam:

- **crença** é quando se acredita em algo e age a partir do que se acredita, quando uma pessoa acredita naquilo que diz e age de forma coerente com sua fala;
- **justificação** é uma autorização para dizer o que pensa, não é uma explicação para aquilo que a pessoa diz;
- **conhecimento** é a crença-afirmação com justificação, isto é, o conhecimento é uma crença-afirmação em que o enunciado apresenta uma justificação que a torna legítima. Sad (1999, p.123) evidencia que “o conhecimento é algo do domínio da fala, da enunciação, que, uma vez admitida nos permite afirmar algumas coisas importantes em termos epistemológicos [...]”.

Dessa forma, de acordo com o MCS, é esclarecedor mencionar não existe texto que contenha conhecimento, o que existe são enunciados escritos pelo autor, resíduos de enunciação para um leitor, que ao ler, pode produzir diferentes significados, seja na direção do autor ou não.

Assim, adotamos o MCS como estratégia para a postura pedagógica em sala de aula, buscando ouvir o estudante, dialogar com ele e entender seu processo de produção de significados, bem como para as análises de dados que realizaremos aliada a outros autores, por considerarmos que o modelo oferece “um quadro de referência para que se possa produzir leituras suficientemente finas de processos de produção de significado” (LINS, 2012, p. 18).



METODOLOGIA

Este projeto terá parte substancial de cunho qualitativo, bibliográfico e documental, bem como uma parte referente a estudo de caso. O foco do estudo será um grupo de licenciandos em matemática do Instituto Federal de Educação do Espírito Santo (IFES), campus Vitória. Eles participarão do desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da noção matemática a respeito da razão áurea.

O estudo de caso se adapta à investigação em educação, pois, o investigador é confrontado com situações complexas, as quais dificultam a identificação das variáveis consideradas importantes. E assim, o investigador passa a procurar respostas para o “como?” e o “por quê?” nas interações entre fatores relevantes próprios dessa entidade (YIN,1994).

O objetivo é descrever/analisar o fenômeno, a que se acede diretamente com um indivíduo, grupo ou mesmo uma comunidade social, de uma forma profunda e global, quando o investigador pretende apreender a dinâmica do fenômeno, do programa ou do processo (YIN, 1994, p.13). Para Teixeira (2015), o estudo de caso é uma abordagem metodológica de investigação, que se adequa quando se procura compreender, explorar e descrever acontecimentos e contextos complexos, que envolvem múltiplos fatores.

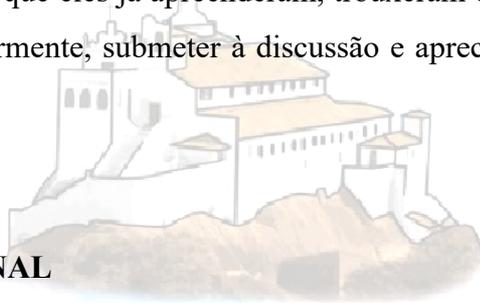
De modo geral, durante as ações para produção e análise dos dados dos participantes da pesquisa, adotaremos também o MCS. A partir de suas ideias centrais, propostas de práticas educativas serão elaboradas priorizando o trabalho coletivo, cooperativo, pautado na dialogicidade. O estudante poderá analisar a construção histórica do conceito de razão áurea, partindo da resolução de situações problemas. Utilizaremos o GeoGebra como recurso ilustrativo, assim como materiais históricos e dinâmicas em sala de aula com construções algébricas para desenvolver uma atividade de experiência simulada, que impulse os estudantes a uma imersão histórica investigativa sobre o objeto matemático estudado. O propósito é facultar o trânsito entre modos de produção de significados aritméticos, geométricos e algébricos.



PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Após a pesquisa histórico bibliográfica a respeito do desenvolvimento da noção ‘razão áurea’ seguimos a etapa da elaboração de tarefas e práticas educacionais. Nela realizaremos inicialmente um questionário diagnóstico referente ao ensino aprendizagem dos estudantes quanto ao ensino da matemática por meio da história, com o objetivo de compreender a realidade dos estudantes da escola básica e, posteriormente, elaborar as tarefas de acordo com os dados obtidos, pois “É importante que o que acontece em sala de aula sirva para ampliar o mundo dos estudantes, e não apenas para ensinar o que os livros didáticos, tantas vezes mal informados, dizem que deve ser ensinado!” (LINS, 2014, p. 20).

Pretendemos apresentar um conjunto de tarefas e práticas, referenciadas teoricamente pelo MCS, que por meio do uso da história da matemática possa permitir aos estudantes fazerem reflexões e ligações entre o que eles já apreenderam, trouxeram de informações e de lembranças sobre razão áurea. Posteriormente, submeter à discussão e apreciação de pares em nosso grupo de pesquisa no Ifes.



PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional a ser desenvolvido ao longo da pesquisa culminará em uma proposta englobando práticas educacionais voltadas ao estudo da razão áurea, envolvendo história da matemática. Na elaboração da coletânea, serão apresentadas, além de tarefas práticas, possibilidades de mediação discutidas à luz das ideias centrais do MCS.

As atividades de estudo propostas para os estudantes, em forma de tarefas, resultarão em dados para o procedimento da análise do caso em estudo e, também, auxiliarão na validação do produto educacional por professores de matemática e licenciandos do grupo de pesquisa do qual somos membros. Com esse produto pretendemos colaborar com a formação dos futuros e atuais professores de matemática apresentando uma proposta educacional que possibilite adotar a matemática como ferramenta de leitura de mundo, a partir de uma perspectiva histórica no ensino da razão áurea.



tro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

ios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES
e outubro de 2023 – presencial.

Desse modo, a proposta de natureza prática insere-se em três eixos: história da matemática, teoria e possibilidades pedagógicas pelo MCS e indicações sobre o estudo da razão áurea. Com a junção desses três eixos idealizamos ter um produto potencialmente favorável em termos de recurso didático para docentes e discentes de matemática em termos do ensino e aprendizagem da razão áurea. A partir da prática educacional, será possível compreender o desenvolvimento da razão áurea e evitar situações inertes, conforme comenta D'Ambrosio (2012),

A maior parte dos programas consiste de coisas acabadas, mortas e absolutamente fora do contexto moderno. Torna-se cada vez mais difícil motivar estudante para uma ciência cristalizada. Não é sem razão que a história vem aparecendo como um elemento motivador de grande importância. (D'AMBROSIO, 2012, p. 29)

Por meio da proposta educacional, teremos uma maneira de viabilizar aos licenciandos e professores da matemática uma forma de se trabalhar coletivamente em colaboração, considerando o MCS, com vistas à possibilidade de ir além da relação de *certo ou errado*. A intenção é não adotar o paradigma de uma aula tradicional, em que o professor se limite a transmitir e os estudantes individualmente a reproduzirem.

Utilizar a HM será também um convite ao desprendimento de uma aula tradicional, pois sua inserção prática incluirá investigação, criatividade e partilha entre estudantes e professores. Uma vez que, é conceber a história como o acesso à liberdade de investigar, criar e compartilhar discussões em grupo. Assim, almejamos que os licenciandos e professores percebam os encantos que a temática em estudo pode proporcionar.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. H. S. **A onipresença do *Phi***. Dissertação – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós – Graduação Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), 2019.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, Papirus, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**, São Paulo: Paz e Terra, 2011.

LINS, R. C. **Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora da UNESP, 1999.



tro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

ios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES
e outubro de 2023 – presencial.

_____. O modelo dos campos semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações. In: ANGELO, C. L. et al. (Orgs.) **Modelo dos campos semânticos: 20 anos de história**. São Paulo: Midiograf, 2012. p.11-30.

_____. Epistemologia, história e educação matemática: tornando mais sólidas as bases da pesquisa. **Revista de Educação Matemática da SBEM São Paulo**, n. 1, p.75-91, set./1993.

MARY SILVA DA SILVA, C. Onde está a proporção? **Revista história da matemática para professores**, v. 1, n. 1, 1 mar. 2014. p. 47-57.

MENDES. I. A. **História da matemática no ensino: entre trajetórias profissionais, epistemológicas e pesquisas**. São Paulo. Editora Livraria da Física (coleção História da Matemática para professores. 2015.

_____. Criatividade na história da criação matemática: potencialidades para o trabalho do professor. 1. ed., 2019. 89p.

MIGUEL, A. **Como potencialidades pedagógica da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores**. Zetetiké. Campinas, v.5, n.8, julho/dez 1997, p. 73-129

MIGUEL, A; MIORIM, M. A. História da Matemática: propostas e desafios. **Coleção Tendências em Educação Matemática**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

SAD, L. A. **Cálculo Diferencial e Integral: uma abordagem epistemológica de alguns aspectos**. 371 p. Tese de Doutorado (em Educação Matemática), Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1999.

_____. A História da Matemática na Educação Básica: uma aliada para a prática do professor de matemática. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Paraná, **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Paraná: SBEM/Regional Paraná-Guarapuava, 2013, p. 1-13.

SILVA, A. S. da. **Sobre os conhecimentos matemáticos mobilizados no estudo de corpos regulares segundo o tratado *De Divina Proportione* de Luca Pacioli**. Dissertação de Mestrado – Instituto Federal do Ceará, Mestrado em ensino de Ciências e Matemática. Instituto Federal do Ceará. Fortaleza, 2022.

TEIXEIRA, B. K. F. M. **Teoria dos grafos a partir do Ensino Médio: uma abordagem no espectro do modelo dos campos semânticos**. Dissertação de Mestrado em Educação de Ciências e Matemática – EDUCIMAT. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória, 2015.

YIN, R.. **Case Study Research: Design and Methods (2ª Ed)** Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.85.1994.



tro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

ios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES e outubro de 2023 – presencial.