

**INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA**

**EVALAINE JÚNIA DE LIMA
RENANN RODRIGUES MARINHO**

**ESTUDO DAS CONTRIBUIÇÕES DA DISCIPLINA DE ANÁLISE REAL NA
PRÁTICA DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO
BÁSICA**

**SÃO JOÃO EVANGELISTA
2018**

EVALAINE JÚNIA DE LIMA
RENANN RODRIGUES MARINHO

**ESTUDO DAS CONTRIBUIÇÕES DA DISCIPLINA DE ANÁLISE REAL NA
PRÁTICA DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO
BÁSICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Matemática do Instituto Federal de Minas Gerais - Campus São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Silvino Domingos Neto

SÃO JOÃO EVANGELISTA
2018

FICHA CATALOGRÁFICA

L732e
2018

Lima, Evalaine Júnia de; Marinho, Renann Rodrigues.

Estudo das contribuições da disciplina de Análise Real na prática do professor que ensina Matemática na Educação Básica. / Evalaine Júnia de Lima; Renann Rodrigues Marinho. – 2018.
61f; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, 2018.

Orientador: Me. Silvino Domingos Neto.

1. Formação de Professores. 2. Análise Real. 3. Ensino. 4. Educação Básica.
I. Lima, Evalaine Júnia de; II. Marinho, Renann Rodrigues III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista. IV. Título.

CDD 515

Elaborada pela Biblioteca Professor Pedro Valério

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
Campus São João Evangelista

Bibliotecária Responsável: Rejane Valéria Santos – CRB-6/2907

EVALAINE JÚNIA DE LIMA; RENANN RODRIGUES MARINHO

**ESTUDO DAS CONTRIBUIÇÕES DA DISCIPLINA DE ANÁLISE REAL NA
PRÁTICA DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO
BÁSICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Departamento de Matemática do Instituto Federal de
Minas Gerais - Campus São João Evangelista como
exigência parcial para obtenção do título de licenciado
em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Silvino Domingos Neto

Aprovado em: 17 / 12 / 2018

BANCA EXAMINADORA

Silvino Domingos Neto

Orientador: Prof. Me. Silvino Domingos Neto
Instituto Federal de Minas Gerais Campus São João Evangelista

Adriano C. Nascimento

Prof. Adriano Camilo do Nascimento
Instituto Presbiteriano Gammon

Marcos Alves de Farias

Prof. Dr. Marcos Alves de Farias
Instituto Federal de Minas Gerais Campus São João Evangelista

DEDICATÓRIA

EVALAINE JÚNIA DE LIMA

Dedico à memória de minha avó Tereza, dona das minhas mais doces lembranças da infância. Aos meus pais, Carlos e Eva, que sempre estiveram presentes me apoiando e dando forças. Obrigada, pai, meu espelho, meu exemplo de honestidade. Obrigada, mãe, minha amiga de fé, a pessoa mais certa nas horas incertas. E aos meus amados irmãos que são tudo que eu tenho.

RENANN RODRIGUES MARINHO

Dedico a toda a minha família, em especial aos meus pais, Aloízio José Marinho e Maria José da Lomba Marinho, que me apoiaram durante toda essa jornada me aconselhando com palavras de afeto e determinação, me dando forças para conseguir. Sem eles nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, por ter nos dado sabedoria e forças durante esta jornada.

Aos nossos pais, pela vida, pelos ensinamentos e pelas orações.

Aos nossos irmãos, pela torcida, admiração e incentivo.

Ao nosso orientador, Prof. Me. Silvino Domingos Neto, que, com dedicação e empenho, nos auxiliou na construção deste estudo.

Ao IFMG-SJE, pela oportunidade oferecida, em especial aos nossos professores pelos ensinamentos, respeito, incentivo e preocupação.

RESUMO

Este trabalho aborda um estudo a partir de respostas de educadores matemáticos egressos do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Minas Gerais *campus* São João Evangelista. Tem como objetivo identificar as contribuições da disciplina de Análise Real na prática do professor que ensina Matemática na Educação Básica. Este se valeu de uma pesquisa bibliográfica, um questionário e uma entrevista com os elementos envolvidos neste trabalho. Esta pesquisa, de cunho qualitativo e exploratório, iniciou com uma pesquisa bibliográfica usando como referência obras de autores referentes à formação matemática de professores e à disciplina de Análise Real. Posteriormente, enviou-se um questionário *online* aos envolvidos, com perguntas fechadas sobre a temática da pesquisa. A partir das respostas obtidas no questionário, foram escolhidos três egressos para participarem de uma entrevista com o intuito de ouvir opiniões aprofundadas a respeito da temática da pesquisa. A partir das análises de opiniões dos autores de referência e dos professores da Educação Básica entrevistados, buscou-se traçar um paralelo entre eles e, assim, responder à questão norteadora da pesquisa. De acordo com os panoramas apresentados, conclui-se que a Análise Real contribui timidamente na prática docente dos envolvidos. Contudo, verificou-se que a disciplina de Análise Real é de suma importância para que o aluno desenvolva o pensamento matemático e imbuia-se de conceitos matemáticos arraigados. Destacamos a importância da aplicação dos conteúdos em outras ciências e, em consequência disto, a expansão para a sociedade da “cultura matemática”.

Palavras-chave: Formação de Professores. Análise Real. Educação Básica.

ABSTRACT

This work approaches a study based on the answers of mathematical educators who have graduated from the Undergraduate Mathematics course of the Federal Institute of Minas Gerais, São João Evangelista *campus* São João Evangelista. It aims to identify the contributions of the discipline of Real Analysis in the practice of the teacher who teaches Mathematics in Basic Education. This was based on a bibliographical research, a questionnaire and an interview with the elements involved in this work. This qualitative and exploratory research began with a bibliographical research using as reference works of authors referring to the mathematical formation of teachers and to the discipline of Real Analysis. Subsequently, an online questionnaire was sent to those involved, with closed questions about the research theme. From the answers obtained in the questionnaire, three graduates were chosen to participate in an interview in order to hear in-depth opinions about the research topic. Based on the analysis of the opinions of the reference authors and the teachers of Basic Education interviewed, we sought to draw a parallel between them and, thus, to answer the guiding question of the research. According to the scenarios presented, it is concluded that the Real Analysis contributes timidly to the teaching practice of those involved. However, it has been found that the discipline of Real Analysis is of paramount importance for the student to develop mathematical thinking and imbibe ingrained mathematical concepts. We emphasize the importance of the application of content in other sciences and, as a consequence, the expansion into society of "mathematical culture".

Keywords: Teacher Training. Real Analysis. Basic education.

LISTA DE SIGLAS

IFMG/SJE	Instituto Federal de Minas Gerais - <i>Campus</i> São João Evangelista
PPC	Projeto Pedagógico do Curso

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Perfil dos egressos do curso de Licenciatura em Matemática do IFMG/SJE	25
GRÁFICO 2: Importância da disciplina na Matriz Curricular do Curso	26
GRÁFICO 3: Apresentação das contribuições da disciplina pelo professor da Graduação.....	26
GRÁFICO 4: Contribuição da metodologia aplicada pelo professor no desempenho na disciplina de Análise Real.....	27
GRÁFICO 5: Rendimento dos entrevistados na disciplina de disciplina de Análise Real	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Formação do professor de Matemática	13
2.2 A disciplina de Análise Real na formação do professor de Matemática	15
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
3.1 Sujeitos da pesquisa e instrumentos utilizados	21
3.1.1 Questionário.....	22
3.1.2 Entrevistas.....	23
4 PANORAMA NA VISÃO DOS EGRESSOS, CONFORME O QUESTIONÁRIO	25
5 CONCEPÇÕES DOS EGRESSOS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA	29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	43
Apêndice B - Questionário enviado aos egressos com as respostas obtidas	45
Apêndice C – Roteiro de Entrevista-Piloto com egressos do Curso de Licenciatura em Matemática do IFMG/SJE	49
Apêndice D – Entrevistas feitas aos egressos	50

1 INTRODUÇÃO

O progresso das discussões acerca do desenvolvimento do conhecimento matemático e da evolução da prática docente são ações que devem fazer parte do processo de formação do professor da escola básica.

Esta pesquisa aborda um estudo desenvolvido por alunos do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista.

A idealização desta pesquisa deu-se a partir das discussões provocadas em sala de aula, durante as aulas da disciplina de Análise Real na turma do sétimo período de 2018 do curso de Licenciatura em Matemática. A partir da apresentação da ementa proposta, nossos colegas de turma questionaram qual a importância desta disciplina para professores de Matemática que atuam na Educação Básica. Também conforme as concepções dos licenciandos quanto à formalidade e o rigor matemático da disciplina no curso, a disciplina acaba causando medo e rejeição antes mesmo do início do estudo dos seus conteúdos. Então, surgiu em nós o desejo pela busca de respostas, por estabelecer parâmetros e fazer uma conexão entre os conhecimentos matemáticos da formação do licenciando e os conhecimentos matemáticos necessários no trabalho desenvolvido pelo professor de Matemática que leciona na Educação Básica. Nosso desafio foca-se na problemática envolvendo a disciplina de Análise Real. As razões que nos levam a isto é a nossa experiência como licenciandos em formação e as concepções e expectativas que envolvem nosso futuro como docente.

Assim, diante das indagações realizadas por nós e pelos colegas de turma que cursam a disciplina e de nossas vivências como licenciandos, surgiu a questão norteadora deste estudo: **Quais são as contribuições da disciplina de Análise Real na prática do professor que ensina Matemática na Educação Básica?**

A disciplina Análise Real é vista integrada ao estudo das estruturas algébricas, como uma das formas de introdução dos futuros matemáticos a conceitos, métodos, técnicas e valores próprios da Matemática avançada e tem como principal objetivo para a licenciatura praticar demonstrações, enunciar e demonstrar teoremas.

No prefácio da obra de Geraldo Ávila “Análise Matemática para a Licenciatura” (2001), o autor evidencia que um dos principais objetivos da disciplina de Análise Real para a licenciatura é a prática de demonstrações. Segundo o autor, enunciar e demonstrar teoremas são ações principais e requisitos necessários à função de todo professor ou cientista matemático, tornando-se inadmissível que seja deficiente em demonstração. Aliando a prática

à habilidade de enunciar, o aluno de licenciatura tem, na disciplina de Análise Real, a oportunidade de desenvolver e se familiarizar com um dos aspectos mais importantes da Matemática, que é a demonstração de teoremas.

Investigar de que se constituem os saberes profissionais, como se situam neste conjunto de saberes os conhecimentos aprendidos ao longo do processo de formação na licenciatura e se a prática docente está limitada a uma transmissão dos saberes disciplinar ou constitui um ambiente mais complexo e elaborado de atividades tornam-se importantes para a formação inicial do professor da escola básica. Atividades, tais como seleção, tradução, adaptação e até mesmo produção de saberes são, de acordo com Moreira, Cury e Vianna (2005), questões teóricas fundamentais as quais se vinculam à formação inicial docente.

Verifica-se que em grande parte dos cursos de Licenciatura há uma visão tradicionalista que se mantém na maioria dos estudos realizados sobre a formação do professor de Matemática, de que ele precisa saber aquilo que ensina, quando se diz respeito ao conhecimento dos conteúdos matemáticos no seu trabalho docente. Nesta pesquisa, partimos do pressuposto de que admitimos que o professor de Matemática precisa saber mais do que aquilo que ensina.

A partir dessas concepções, destaca-se a fala do prof. Djairo, ao defender o Curso de Análise Real como fundamental para a formação matemática de qualquer professor de matemática. Esse posicionamento do professor foi observado no estudo de Reis (2001), onde o autor destaca as opiniões de grandes pesquisadores, entre eles o professor Djairo, a respeito do ensino da Análise Real¹ no currículo dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil.

Eu acho que é importante, não é que ele vai ensinar, mas eu creio que o professor que sabe um pouco mais do que aquilo que ensina, ele é melhor professor, ele tem mais segurança. Se ele faz um curso de Análise e ele é forçado a raciocinar, a ver aquelas coisas mais delicadas, eu acho que isso mentalmente para ele, para a formação dele é importante. O que não quer dizer que ele vai utilizar aquilo. Tem uma série de coisas que a gente estuda e que nunca utiliza. Mas faz parte da formação da pessoa. (REIS, 2001, p.191).

O principal objetivo desta pesquisa é identificar, junto aos egressos do curso de Licenciatura em Matemática do IFMG/SJE, as contribuições da disciplina de Análise Real na sua prática docente, verificando a sua importância na matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática.

Para alcançar o objetivo proposto neste estudo, busca-se os seguintes objetivos específicos:

¹ No decorrer desta pesquisa encontramos alguns autores que tratam a disciplina Análise Real somente como Análise.

- Identificar, entre os egressos do curso de Licenciatura em Matemática do IFMG/SJE, os que estão atuando na docência de Matemática na Educação Básica;
- Avaliar, entre os egressos, o seu desempenho na disciplina de Análise Real enquanto aluno do curso de licenciatura em Matemática e a importância da disciplina em sua formação acadêmica;
- Verificar se a disciplina de Análise Real contribui ou não em sua prática docente;
- Comparar as respostas dos egressos com autores que possuem estudos nesta área.

Para uma leitura mais clara e uma melhor compreensão, a estruturação deste trabalho encontra-se em capítulos. No primeiro capítulo, introdução, apresentamos a justificativa para sua construção, a questão norteadora e os objetivos pretendidos.

No segundo capítulo, o referencial teórico, discutimos juntamente com autores sobre a perspectiva dos benefícios da Análise Real para o professor que ensina Matemática na Educação Básica, suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, a disciplina de Análise Real na formação do licenciando, contribuições da disciplina relacionadas à formação Matemática do professor e a formação do licenciado segundo o PPC do Curso de licenciatura em Matemática do IFMG/SJE.

No terceiro capítulo, são descritos os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, os materiais e métodos e os sujeitos da pesquisa. Já no quarto capítulo é retratado um panorama da visão dos egressos respondentes do questionário enviado via e-mail. O quinto capítulo exibe um panorama da visão dos egressos entrevistados atrelada com a de alguns autores com pesquisas de grande importância acerca da temática. Logo em seguida, são apresentadas as considerações finais, onde é exposta a visão dos pesquisadores quanto aos resultados obtidos neste estudo e, por fim, encontram-se as referências utilizadas e os apêndices.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresenta-se o aporte teórico sobre a temática, com os principais elementos e autores que servem como alicerces para a construção desta investigação.

No primeiro tópico, destacam-se aspectos relacionados à formação inicial do professor que ensina Matemática na Educação Básica e à formação do professor de acordo com o PPC do curso de Licenciatura em Matemática do IFMG- *Campus* São João Evangelista.

Em um segundo momento, foca-se na disciplina de Análise Real na formação do professor de Matemática e as possíveis contribuições dos conteúdos da ementa da disciplina na prática do professor que ensina Matemática na escola básica.

2.1 Formação do professor de Matemática

É no período do processo de formação acadêmica e no decorrer da prática docente que se encontram os processos de socialização e de construção da identidade profissional do docente. Ela nada mais é do que o conjunto de conhecimentos necessários para que o sujeito construa e exerça sua profissão. Para alguns teóricos, o conhecimento profissional é construído durante sua formação inicial e aprimorado ao longo da sua profissão. Lüdke (1996) aponta que é refletindo seu caráter histórico-cultural que o professor constrói o seu saber, o seu ser e fazer profissional.

Oliveira (2016) faz uma investigação sobre os fatores que contribuem durante a formação da identidade profissional do professor, concluindo que:

A identidade faz parte de uma construção de princípios e valores, através de inúmeras socializações as quais são construídas ao longo da vida do sujeito. Entende-se também que é um conjunto de características próprias de um sujeito, portanto, é aquilo que o identifica. Porém, para alguns teóricos, se tratando de identidade profissional docente, inúmeros fatores estariam presentes, não se resumiria apenas ao aspecto pessoal. (OLIVEIRA, 2016, p.2).

O Projeto Pedagógico de Curso (PPC) do curso de licenciatura em Matemática do IFMG/SJE contempla uma formação sólida de um licenciando com domínio técnico-científico quanto à sua formação específica, visando formar licenciados com a ideia de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos aqueles que buscam este conhecimento, com a consciência de seu papel social como educador com a sensibilidade de

inserir-se nas diversas realidades e interpretar as ações do educando contribuindo para a formação do ser humano para o exercício da cidadania. Ainda de acordo com o documento:

O professor de Matemática terá visão de seu papel social de educador e capacidade de se inserir em diversas realidades com sensibilidade para interpretar as ações dos educandos; visão da contribuição que a aprendizagem pode oferecer à formação do ser humano para o exercício de sua cidadania; bem como visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos. (IFMG/SJE, 2017, p.26).

Quanto à formação inicial de professores que ensinam Matemática na Educação Básica, Ponte (2003) aponta três grandes áreas importantes, que são: “a formação matemática, a formação para o ensino da Matemática e a formação prática, que correspondem às experiências de terreno na formação inicial dos futuros professores”. O autor ainda descreve as competências visadas para o futuro professor de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, apontando 15 delas, entre as quais destacamos:

- 1- Aplicar técnicas de cálculo e estimação numérica e estendê-los a expressões algébricas;
- 2- Compreender os conceitos de variável aleatória, funções de distribuição, probabilidade teórica e simulada, e aplicá-las a situações do mundo real;
- 3- Usar modelação matemática para resolver problemas de campos como as ciências naturais e sociais, economia e engenharia. (PONTE, 2003, p.3).

Assim, o futuro docente, possuindo essas competências elencadas pelo autor, teria uma evolução muito significativa quanto aos aspectos da sua formação didática e formação matemática, fornecendo credibilidade, tanto ao professor de Matemática quanto à Educação matemática em geral.

Em sua tese de doutorado, Moreira (2004) faz uma análise da relação entre o processo de formação do professor de Matemática e a sua prática como professor na escola básica. Ele ainda estabelece uma conexão entre os conhecimentos matemáticos necessários na licenciatura e no trabalho do professor dentro da sala de aula, afirmando que:

[...] a matemática escolar costuma se reduzir à parte elementar e simples da matemática acadêmica e a complexidade do saber profissional docente vai se localizar em conhecimentos considerados de natureza essencialmente não matemática. Dessa perspectiva, a construção de vínculos substantivos da formação com a prática é vista como uma tarefa a ser executada basicamente no exterior da formação matemática. A esta caberia, fundamentalmente, promover o aprofundamento do componente disciplinar dos saberes profissionais do professor, o que significaria, então, ultrapassar a matemática escolar, isto é, a forma elementar do conhecimento matemático, apresentando ao licenciando a forma avançada e profunda desse conhecimento, ou seja, a matemática acadêmica. (MOREIRA, 2004, p.180).

Analisando as palavras do autor, pode-se observar que o professor deve saber além do conteúdo matemático que vai utilizar em sala de aula, necessitando, assim, realizar um estudo mais aprofundado da Matemática. Moreira (2004) também ressalta que há a necessidade de que o professor ultrapasse as barreiras do conhecimento escolar, promova um aprofundamento do conhecimento matemático, para que possa apresentar ao aluno uma forma avançada e profunda deste conhecimento, quebrando as barreiras do entendimento de que a matemática escolar é reduzida apenas à parte elementar e simples da Matemática.

Santos et al. (2005), ao analisarem que a formação matemática do futuro professor de Matemática deverá providenciar uma compreensão profunda da Matemática que vai ensinar, concluem que:

É certamente consensual a ideia de que qualquer professor de Matemática deve saber mais matemática do que aquela que vai ensinar. [...] [No entanto] o conhecimento matemático necessário a um professor de Matemática carece de particularidades específicas. Enquanto um conhecimento matemático implícito pode ser suficiente para cada pessoa, não o é para quem tem de ensiná-la aos outros. Enquanto utilizador da matemática para consumo próprio se pode fazer recurso ao saber matemático sem em cada momento nos questionarmos porque o fazemos deste ou daquele modo, quando se ensina matemática há que não só saber usar a matemática como igualmente ter presente em cada momento os significados e fundamentos dos conhecimentos em presença. Um nível adequado de conhecimento para o ensino envolve sermos capazes de falar sobre matemática, não apenas descrevendo os passos/etapas de um dado procedimento, por exemplo, um algoritmo, mas também explicando o significado e as razões para esse mesmo procedimento. Conhecimento explícito matemático é mais do que enunciar uma dada preposição ou procedimentos, envolve sabermos as razões e as relações, sermos capazes de explicar a outros por que é assim, bem como relacionar ideias particulares ou processos. (SANTOS et al., 2005, p. 13)

Nossas ideias vão ao encontro com as destes autores, quando afirmam que o professor não poderá ensinar Matemática quando não possui uma compreensão profunda do que é a Matemática. Cabe à formação matemática do futuro professor garantir que seja desenvolvida a construção dessa compreensão.

2.2 A disciplina de Análise Real na formação do professor de Matemática

O ensino da disciplina de Análise Real nos cursos de licenciatura em Matemática é uma questão que divide opiniões e apresenta muitas discussões a serem pautadas. Ao se discutir o ensino de Análise Real para o licenciando, somos levados, inevitavelmente, a refletirmos sobre o formalismo e o rigor matemático da disciplina formadora do professor de Matemática. Os tópicos fundamentais de um curso de Análise Real são abordados sob uma perspectiva lógica e formal, com a definição rigorosa dos objetos estudados.

Analisando historicamente a evolução da Matemática através dos séculos, observa-se que, desde o início, a Análise Real surge como método de investigação e durante todo o desenvolvimento, ao longo dos anos, há uma tênue relação entre a análise e as demonstrações. Segundo Dieudonné, “São as demonstrações que ligarão os teoremas entre si”. (DIEUDONNÉ, 1990, p. 47-48). Desta maneira, explica-se o porquê da abundância de demonstrações estudadas no curso de Análise Real.

Ao fazer menção à disciplina de Análise Real nos cursos de licenciatura brasileiros, ela tem seus primeiros registros a partir de 1934, no primeiro curso de Matemática no Brasil ofertado pelo Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, que, de acordo com Otero-Garcia (2011, p.144), “é o mais antigo do Brasil, enquanto curso autônomo, com currículo próprio”. Este autor traz que a disciplina de Análise Real ofertada no início do curso de Matemática da USP foi oferecida ligada ao curso de Cálculo, se tornando uma disciplina efetivamente na década de sessenta. Ainda de acordo com o autor:

[...] os conteúdos de análise eram ensinados no curso de matemática da USP desde a sua criação, em 1934, entretanto, o que entendemos por uma disciplina de análise hoje em dia só começa a ganhar forma na década de quarenta quando do oferecimento de tópicos específicos de análise no segundo ano de Análise Matemática e efetivamente se torna uma disciplina na década de sessenta, com Cálculo Avançado. Com relação aos seus conteúdos, esses, ao longo do tempo, sempre tiveram um caráter de retomada do cálculo, inclusive com relação à sua sequência. Além disso, [...] os conteúdos trabalhados nos atuais cursos de análise, bem como a sua sequência, foram herdados daqueles primeiros cursos que indistintamente tratavam do cálculo e da análise e não sofreram maiores transformações ao longo dos anos. Também, uma vez estabelecidas as disciplinas específicas de análise na década de setenta, sua estrutura geral pouco se alterou até os dias de hoje. (OTERO-GARCIA, 2011, p. 214).

Vemos, portanto, que a disciplina de Análise Real nos primeiros cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil possuía características da disciplina de Cálculo. Conforme Gomes (2013) descreve, “podemos pensar que o Cálculo é uma ferramenta que a história desenvolveu, e que a Análise é o estudo da validade desta ferramenta.” Analisando as palavras deste autor, nos questionamos que se a Análise é ferramenta que valida a disciplina de cálculo, porque não a validar antes de estudá-la? Sabe-se que a Análise e o Cálculo possuem elos nos conteúdos estudados nessas disciplinas.

Elon Lages Lima, em sua obra “Curso de análise vol.1” (2017), e Geraldo Ávila, em “Análise matemática para a licenciatura” (2001), em seus prefácios, é evidenciada a necessidade de o leitor possuir experiência equivalente em Cálculo para que tenha familiaridade e interpretações iniciais com as ideias de limites, continuidade, derivadas, integrais e séries, pois são estas ideias que fundamentam o Curso de Análise Real. Lima

(2017) sugere ao leitor do seu livro ter experiência em, pelo menos, dois semestres de Cálculo. Já Ávila (2001) destaca a importância de, em alguns momentos, o professor voltar e revisar com a turma conteúdos de limites, derivadas e integrais. Para Fiorentini; Souza Júnior & Melo (1998), a Análise Real desempenha o papel de desencadeadora da autonomia intelectual do futuro professor, por ampliar, flexibilizar e diversificar seu conhecimento específico dos conteúdos de Cálculo.

A Análise Real constitui, para o aluno, um momento privilegiado de ter contato com o que significa Matemática e com as formas como os matemáticos pensam. Desenvolve o raciocínio lógico e a capacidade de “pensar matematicamente”, proporcionando, também, maior maturidade intelectual ao aluno. O trabalho na disciplina abrange métodos, técnicas, estruturas, concepções e valores fundamentais da Matemática, constituindo-se, assim, em uma introdução ao que se poderia chamar de “cultura matemática”, segundo é apontado por Reis (2001).

Conforme IFMG/SJE (2017, p.76), no PPC do Curso de Licenciatura em Matemática, a disciplina de Análise Real é ministrada para as turmas do sexto período do curso, com uma carga horária de 75 horas distribuídas em cinco créditos semanais. Apresenta, como objetivo, “introduzir formalidade aos conceitos básicos do cálculo, visando tornar os estudantes familiarizados com a linguagem formal e técnicas de demonstração em matemática”.

Observa-se que a disciplina ofertada no IFMG - *Campus* São João Evangelista apresenta, em sua ementa, os itens:

1. Construção dos conjuntos numéricos.
2. Conjunto dos números reais como corpo ordenado completo.
3. Sequências de números reais.
4. Séries de números reais
5. Funções, limites e continuidade. (IFMG/SJE, 2017, p.76).

Pode-se verificar que os dois primeiros tópicos da ementa contemplam temas que são abordados no ensino de Matemática na Educação Básica.

Gomes et al (2015), em seus estudos sobre “Quatro ou mais pontos de vista sobre o ensino de Análise Real na Matemática”, descrevem a disciplina como um corpo de conhecimentos matemáticos; uma disciplina formal que possui uma carga horária teórica pesada e exige que o licenciando tenha base matemática sólida, uma vez que, na disciplina, é necessário provar teoremas matemáticos por meio de demonstrações, as quais são elos entre a Análise Real e as outras disciplinas do curso. Percebe-se, portanto, que esta disciplina é necessária na formação de qualquer licenciando em Matemática, pois propicia um momento de contato com a Matemática formal.

Baseando ainda no estudo desses autores, eles trazem uma reflexão da dissertação de Mestrado em Educação Matemática de Martinez (2012), o qual entrevista e analisa discussões de professores e coordenadores que atuam em diferentes universidades. Esse material obtido possibilitou aos autores construir três categorias as quais abrangem as ideias centrais acerca do papel da disciplina de Análise Real na formação do professor de Matemática.

A primeira mostra que “o papel da disciplina é fundamentar o conhecimento matemático do futuro professor e a Análise Real não é uma disciplina de aplicação direta na prática docente”. Nesta categoria, por mais que os entrevistados entendam que a disciplina de Análise Real e todo o seu conteúdo sejam importantes para a atuação do professor na Educação Básica, esta aplicação seria branda, pois é responsabilidade do professor transformar os conhecimentos formais em conhecimentos acessíveis para seus alunos. Ainda salienta-se que, segundo alguns entrevistados, o futuro professor não usará diretamente os conteúdos que aprendeu na disciplina em sua prática docente.

A segunda categoria aponta que o papel da disciplina de Análise Real “é consolidar e formalizar conteúdos, bem como propiciar cultura e bagagem matemática envolvendo ideias centrais da Matemática – como número Real, infinito, continuidade, limite e funções”. A discussão em destaque nessa categoria é a dificuldade em reconhecer e identificar, no processo de formação de professores, como legítimos e importantes, os conhecimentos da matemática científica que são vitais na educação da Escola Básica, por estarem diretamente ligados à construção do pensamento matemático.

E por último, a terceira categoria traz que “o papel da disciplina de análise no curso de licenciatura é fundamentar o conhecimento sobre o conjunto dos números Reais”. Este foi o principal assunto discutido nas entrevistas, sendo usado como o maior exemplificador das relações existentes entre a disciplina de Análise Real e a prática do professor que ensina Matemática na Educação Básica.

Reis (2001), por sua vez, traz um estudo buscando compreender como a relação tensional entre rigor e intuição acontece e se manifesta no ensino universitário de Cálculo e Análise. Isso foi realizado mediante análise de manuais didáticos e de entrevistas semiestruturadas com quatro professores-pesquisadores que se destacam, nesta área, como autores de estudos e livros didáticos: Prof. Elon Lages Lima, Prof. Geraldo Ávila, Prof. Baldino e Prof. Djairo. Ele faz um paralelo entre suas concepções acerca dessa temática e o papel da Análise Real na formação do professor de Matemática. No roteiro de entrevistas, a questão que gerou respostas essencialmente parecidas, apesar de justificadas de maneira diferenciada, foi a questão relacionada à importância da Análise Real na formação do

professor de Matemática. Todos os depoentes julgaram fundamental o ensino de Análise para alunos de Licenciatura em Matemática.

O Prof. Elon, citado por Reis (2001, p.189) considera a Análise Matemática uma forma de se habituar o futuro professor com o método dedutivo, resumido por ele nas seguintes palavras: “Toda conclusão pressupõe uma hipótese”, ou seja, todas as conclusões seguem um modelo de raciocínio dedutivo a partir de hipóteses. Este tipo de pensamento está na base da Análise Matemática e deveria ser intencionalmente explorado e desenvolvido.

Num certo sentido é um faz de conta. Você tem Análise, você tem Topologia, você tem Variáveis Complexas, um montão de coisas e na verdade você não tem nada disso, porque os professores fingem que ensinam, os alunos fingem que aprendem e nenhum dos dois sabe nada disso. Então, se é para ter essa ficção de ter Análise Matemática na licenciatura mas, sem ser seriamente dosada, então é melhor que não tenha ... agora, se é importante ter Análise Matemática, eu acho que sim, um curso inicial de Análise Matemática porque é uma coisa útil, não só para licenciatura mas para várias áreas do ensino superior. (REIS, 2001, p.189-190).

Reis (2001) evidencia que os outros depoentes, assim como Prof. Elon, compartilham a mesma opinião, defendendo que a Análise Real faz parte do rol de disciplinas fundamentais para a formação matemática do futuro docente, como mostra a fala do Prof. Baldino:

[...] eu acho fundamental o licenciando passar por isso, passar por um curso de Cálculo, passar por uma introdução à Análise, um curso inicial de Análise de seis meses onde ele vai ter teoria das convergências, das sequências, dos limites. Seria importante ele ter também uma introdução a números reais e a números hiper-reais, de alguma maneira... Eu acho que pra ensinar com liberdade tem que passar por esse tipo de coisa. Senão, ele vai ser um brinquedo. Ele vai ser brinquedo dos autores de livro-texto, ele não vai ter liberdade. (REIS, 2001, p.191).

O professor Baldino, como visto, coloca a importância do conhecimento para a autonomia, para o bom senso e para tomada de decisões, pois se há conhecimento há poder para realizar estas ações.

[...] o aluno da licenciatura precisa ser informado sobre vários fatos da Análise. Não tanto quanto um aluno do bacharelado. Então eu acho que, para a licenciatura é necessário. E quando eu fiz desta condição no Provão de Matemática lá do MEC e uns colegas que lá estiveram comigo, todos concordamos que é preciso uma dose de Análise pra licenciatura, mas uma dose moderada e uma apresentação também moderada. Nós estamos estudando a possibilidade de fazer um texto mais direcionado pro pessoal da licenciatura. (REIS, 2001, p.192).

Observa-se, portanto, o posicionamento do professor Ávila, ao enfatizar que é necessário apresentar uma Análise Real diferente para os cursos de licenciatura em relação aos de bacharelado.

Moreira (2004), em seu estudo sobre disciplina de Análise Real e de questionamentos junto a outros 31 professores das melhores universidades do país, conclui que:

[...] a disciplina Análise Real deve ser obrigatória na licenciatura porque possibilitaria ao professor da escola básica, entre outras coisas, desenvolver o pensar matematicamente, observar como os matemáticos pensam, compreender o que significa matemática ou, ainda, ter acesso, mesmo que parcial e restrito, uma cultura específica, a cultura matemática. (MOREIRA, 2004, p.30).

Com isso, o professor de Matemática, através da disciplina de Análise Real, conseguiria ter um entendimento melhor do que realmente é a Matemática, desenvolver o seu pensamento matemático e acabar com o paradigma de que a Matemática se baseia em números e fórmulas prontas. Moreira (2004) ainda cita que uma articulação fundamentada entre os conhecimentos trabalhados na formação matemática é uma tarefa excessivamente complexa de ser atribuída pelo profissional, mas que é de suma importância no processo de formação na licenciatura. Uma alternativa para realizar essa tarefa seria a reorganização do pensamento matemático dentro da licenciatura, para que ele se desenvolva de maneira autônoma, assim todas as atividades do curso têm um papel de dar sentido pedagógico em sua estrutura.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Pesquisar é uma ação que visa buscar uma resposta para um problema, a partir de um estudo racional dos sujeitos envolvidos. É um processo composto por várias etapas interligadas entre si, que não caracteriza um processo neutro, devido à interação entre pesquisador e o objeto da pesquisa (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

Esta proposta surge a partir do contato dos pesquisadores com a disciplina de Análise Real em suas jornadas acadêmicas após discussões provocadas em sala de aula.

Nas palavras de Paulo Freire, em sua última obra publicada em vida intitulada *Pedagogia da autonomia*:

[...] não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino [...]. Enquanto ensino continuo, buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. (FREIRE, 1996, p.32).

Buscamos, então, inspiração no desafio pela busca de respostas para nossas indagações.

Nesta pesquisa, apresenta-se uma abordagem qualitativa e exploratória, buscando responder à questão norteadora visando alcançar o objetivo proposto. Neste trabalho, utilizam-se quatro instrumentos para coleta de dados: levantamento bibliográfico, levantamento documental, questionário e entrevista.

3.1 Sujeitos da pesquisa e instrumentos utilizados

O processo de construção da pesquisa iniciou-se com a busca de documentos relativos às possíveis contribuições da disciplina Análise Real na prática do professor que ensina Matemática na Educação Básica. Já o levantamento documental consistiu na busca por informações sobre os sujeitos, quer sejam, egressos do curso de Licenciatura em Matemática do IFMG/SJE dos anos de 2013 a 2017, que contribuem com o desenvolvimento da pesquisa. Conforme Kauark, Manhães e Medeiros (2010), o levantamento bibliográfico é a localização e obtenção de documentos que possam subsidiar o trabalho da pesquisa.

A presente pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista, localizado na Avenida Primeiro de Junho, número 1043, Centro, São João Evangelista-MG.

A escolha do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais *Campus* São João Evangelista justifica-se pela relação existente entre os pesquisadores com a instituição, pois ambos são estudantes do curso de licenciatura em Matemática e compartilham o mesmo desejo de contribuir para que licenciandos posteriores se inspirem e passem a partilhar da mesma vontade de fazer pesquisas relacionadas ao crescimento e desenvolvimento crítico do curso de licenciatura em Matemática da instituição.

Entre os sujeitos envolvidos na construção desta investigação, egressos do curso de Licenciatura em Matemática, formandos nos anos de 2013 a 2017, foram escolhidos 3, atuantes como docentes de Matemática na Educação Básica para entrevista.

Para isso, preliminarmente, foi realizada uma busca de informações nos documentos do Registro Escolar do IFMG/SJE, com o objetivo de listar todos os egressos do curso de Licenciatura em Matemática. Também foi realizado um estudo no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), visando identificar o perfil de um egresso e sua formação quanto à disciplina de Análise Real, apontando os objetivos e ementas da disciplina.

3.1.1 Questionário

De porte dos subsídios teóricos e após a investigação via documentos, buscamos um olhar mais profundo acerca dos sujeitos do processo. Para isso, foi feito um questionário-piloto para ser respondido de forma digital. Conforme Kauark, Manhães e Medeiros (2010), o questionário, em uma pesquisa, é um instrumento de coleta de dados. A confecção sua elaboração é feita pelo pesquisador e o preenchimento é realizado pelo informante. A linguagem utilizada no questionário deve ser simples e direta para que o interrogado compreenda com clareza o que está sendo perguntado.

Desta maneira, foi feito um levantamento dos e-mails de todos os egressos formados a partir de 2013, ano de formatura da primeira turma de licenciatura em Matemática do *Campus* onde a pesquisa foi realizada, para, assim, enviar os questionários via Google forms, contendo perguntas fechadas. De um total de 65 questionários enviados, 37 foram respondidos, o que representa um total de 56,92% de respostas.

Há o entendimento, neste estudo, de que a escolha do envio do questionário via e-mail pode ocasionar respostas de natureza subjetiva, visto se tratar de auto seleção de respostas. Deixa-se claro, porém, que esta é uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório. Portanto, mesmo que alguns dados quantitativos sejam apresentados neste estudo, eles não devem ser vistos como índices percentuais aplicáveis com precisão.

O questionário foi elaborado visando obter respostas à questão norteadora da pesquisa. Esses questionamentos foram elaborados com base na dissertação de Gomes (2013), na qual o autor investiga de que maneiras a disciplina de Análise Real se mostra a alunos de licenciatura em Matemática e a professores de Matemática atuantes na Educação Básica, intencionando o sentido que tal disciplina faz para os sujeitos. Também a Tese de Reis (2001) traz um estudo buscando compreender como a relação tensional entre rigor e intuição acontece e se manifesta no ensino universitário de Cálculo e Análise Real.

Em suma, a análise descritiva dos dados obtidos via questionário produziram um panorama geral sobre as concepções dos egressos quanto à disciplina Análise Real no curso, o que auxiliou na escolha dos egressos para a terceira etapa, as entrevistas. Quando foram enviados os questionários, criamos a opção de verificar as respostas com identificação do e-mail; assim, conseguimos verificar quem respondeu, usando isso como fator determinante nas escolhas dos indivíduos da entrevista.

3.1.2 Entrevistas

A entrevista é uma das técnicas utilizadas na coleta de dados primários. Para que a entrevista se efetive com sucesso, é necessário ter um plano, de forma que as informações necessárias não deixem de ser colhidas. As entrevistas podem ter caráter exploratório ou serem para coleta de informações. Se forem de caráter exploratório, serão permitidas eventuais indagações ou levantamento de dados e informações que não estejam contempladas no formulário (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010). A entrevista apresentada neste estudo é de caráter exploratório e de tipo direto. Conforme estes autores, a entrevista direta é aquela em que o entrevistador se posiciona frente ao entrevistado; ela é presencial: o entrevistador indaga e o entrevistado responde.

Para a pesquisa, elaboramos um roteiro geral para entrevista dos egressos. As perguntas foram baseadas de acordo com os mesmos preceitos utilizados na pesquisa via questionário.

Os três participantes da entrevista foram selecionados de acordo com as respostas significativas obtidas relacionadas às perguntas 8 e 10 do questionário respondido via e-mail. Essas perguntas se referiam à importância da disciplina Análise Real no curso de Licenciatura em Matemática e se seus conteúdos contribuíram em suas práticas docentes na Educação Básica. A partir dessa análise do formulário-piloto, foram escolhidos os egressos da seguinte forma: um egresso que tem ideia totalmente contrária quanto à disciplina, afirmando que ela não apresenta nenhuma importância e que não utiliza nenhum conteúdo em sua atuação

docente; um egresso que tem ideia “mediana” quanto à disciplina, afirmando que a mesma é importante, mas que se utiliza pouco em sala de aula; e um terceiro, com ideias totalmente a favor da disciplina, afirmando que tem alta importância e que a utiliza muito em sua carreira docente.

A partir do que foi descrito no parágrafo acima, solicitamos aos egressos selecionados a participação da pesquisa via entrevista. O sujeito 1, como será descrito nas análises, leciona nos níveis Fundamental e Médio da escola básica, o sujeito 2 leciona no Ensino Médio Técnico no *Campus* da pesquisa, na rede federal de ensino e o sujeito 3 atua nos anos finais do Ensino Fundamental.

De posse das narrações e das transcrições, foram feitas várias leituras com o intuito de entender a perspectiva dos depoentes e imergir na realidade apresentada, buscando significado ao descrito. Nesse sentido, Bicudo (2010) afirma que:

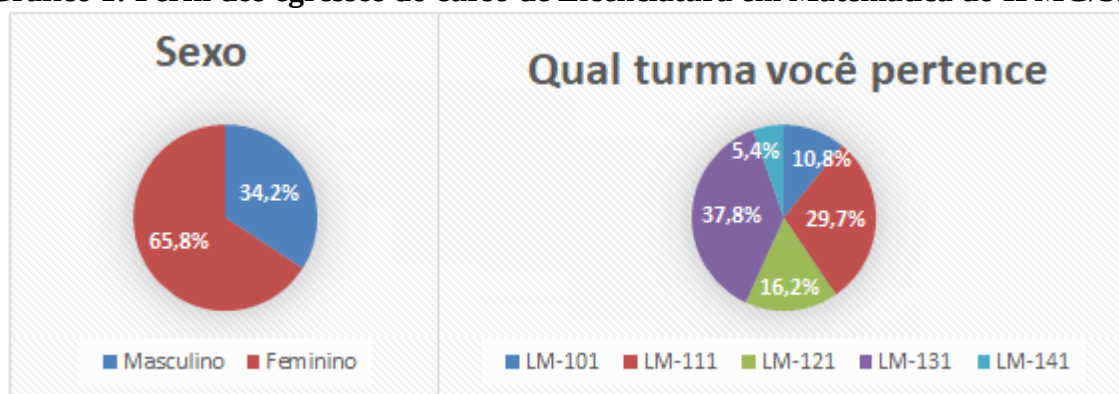
O relato transcrito constitui-se um texto que expõe um discurso sobre o perguntado, apresentando a compreensão da experiência vivida do sujeito da pesquisa. O pesquisador deve lê-lo tantas vezes quantas considerar que deva para que o sentido das experiências vividas pelo sujeito seja existencialmente compreendido, abrindo-se, empaticamente, à possibilidade de imaginar o ponto de vista do qual o depoente fala, intuindo, por insight, o sentido do todo (BICUDO, 2010, p. 57).

4 PANORAMA NA VISÃO DOS EGRESSOS, CONFORME O QUESTIONÁRIO

Visando aprofundar os estudos, no segundo momento desta pesquisa, analisamos os resultados obtidos através do questionário-piloto enviado via e-mail aos egressos do curso superior de Licenciatura em Matemática do IFMG/SJE. Ressalta-se, novamente, que de um total de 65 questionários enviados, 37 foram respondidos, o que representa um total de 56,92% de respostas.

Dos respondentes, 65,8% são do sexo feminino e 34,2% do sexo masculino. Deste universo de respondentes, 10,8% pertencem à turma² LM 101; 29,7% à LM 111; 16,2% à LM 121; 37,8% à LM 131 e 5,40% à LM 141. O resumo encontra-se no Gráfico 1.

Gráfico 1: Perfil dos egressos do curso de Licenciatura em Matemática do IFMG/SJE



Fonte: Dados da pesquisa.

Nas perguntas 4 e 5 do questionário, visamos identificar, entre os egressos do curso de Licenciatura em Matemática do IFMG/SJE, os que estão atuando na docência de Matemática na Educação Básica. Vimos que 84,2% disseram que estão atuando e 15,8% ainda não atuaram.

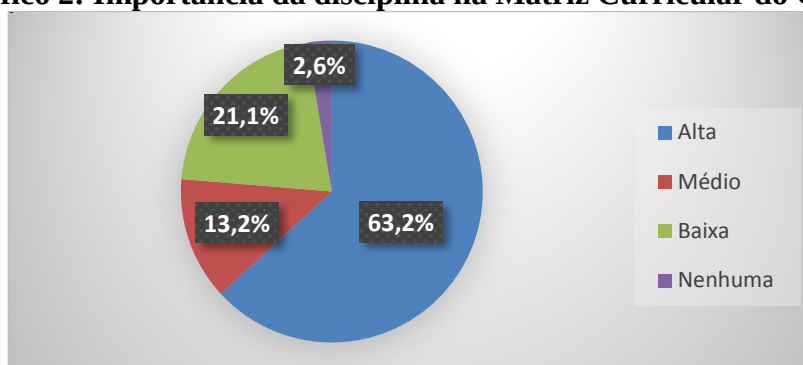
Diante disto, vale ressaltar que é considerável o índice de profissionais respondentes no mercado de trabalho, o que é considerada uma conquista, uma vez que um dos objetivos do PPC do curso é formar profissionais com uma formação sólida e preparados para o mercado de trabalho. Dos que estão atuando ou já atuaram, 56,3% atuam ou atuaram no Ensino Fundamental e Médio, 21,9% atuam ou atuaram somente no Ensino Fundamental, 18,8% atuam ou atuaram somente no Ensino Médio. Os demais não responderam.

² A progressão dos números de turma é referente aos anos de formatura sendo, portanto: LM 101 (2013), LM 111 (2014); LM 121 (2015), LM 131 (2016) e LM 141 (2017).

Quanto ao contato inicial com a disciplina de Análise Real, buscou-se verificar se antes de cursar a disciplina, já estando matriculado no curso de Licenciatura em Matemática, eles ouviram falar da disciplina Análise Real por parte de alunos dos anos antecedentes, por parte de professores ou de quaisquer outras pessoas. Verificou-se que 71,1% já haviam tido este contato inicial com a disciplina antes de cursá-la.

Analisando a importância da disciplina na matriz curricular do curso, observa-se que 63,2% consideram-na como de alta importância; 21,1% de baixa importância; 13,2%, média e 2,6% consideram-na sem nenhuma importância (GRÁFICO2).

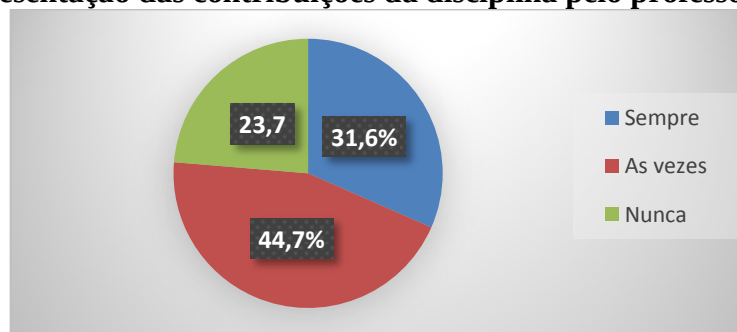
Gráfico 2: Importância da disciplina na Matriz Curricular do Curso



Fonte: Dados da pesquisa.

Também questionamos sobre o professor da disciplina de Análise Real que atua na formação de professores de Matemática (GRÁFICO3), visando identificar se durante as aulas o docente da formação de professores apresentou as contribuições do conteúdo da disciplina para o professor da Educação Básica. Das respostas, 31,6% responderam que sempre; 44,7%, às vezes; e 23,7% responderam que nunca foram apresentadas tais contribuições.

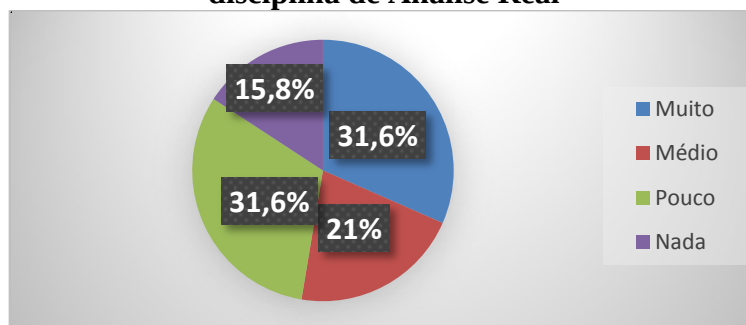
Gráfico 3: Apresentação das contribuições da disciplina pelo professor da Graduação



Fonte: Dados da pesquisa.

Ao discutir acerca da metodologia utilizada pelo professor na formação de professores, se ela contribui para que os licenciandos tenham um maior interesse e, conseqüentemente, um melhor desempenho, 31,6% dos respondentes acham que contribui muito; o mesmo percentual, 31,6%, afirma que influencia pouco; 21,1% acham que contribui de forma mediana; e 15,8%, que não influencia nada (GRÁFICO 4).

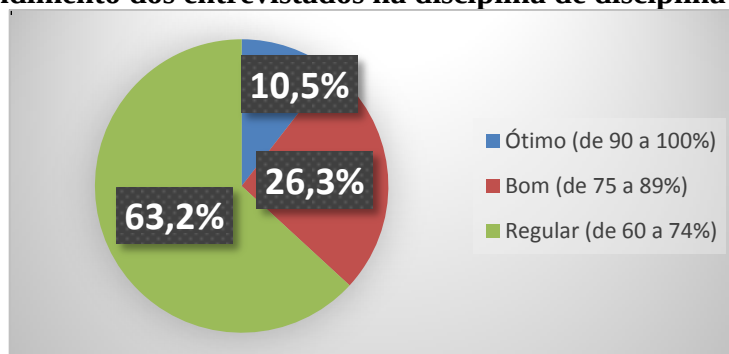
Gráfico 4: Contribuição da metodologia aplicada pelo professor no desempenho na disciplina de Análise Real



Fonte: Dados da pesquisa.

Quando procuramos identificar, entre os egressos, o seu rendimento na disciplina enquanto estudantes da licenciatura, 63,2% declaram-se como regulares, com um percentual de 60% a 74% de rendimento; 26,3% declaram-se bons, entre 75% a 89%; e apenas 10,5% entraram no grupo dos que tiveram rendimento de 90% a 100% (GRÁFICO 5).

Gráfico 5: Rendimento dos entrevistados na disciplina de disciplina de Análise Real



Fonte: Dados da pesquisa.

Para finalizarmos o questionário, buscamos identificar a importância dos conteúdos estudados no curso da disciplina Análise Real, para verificar suas contribuições para a prática docente destes egressos na Educação Básica, ideia central deste estudo. Destacamos que 7,9% responderam que não contribui em nada, o que gera certa surpresa, uma vez que o estudo dos conjuntos dos números Reais, por exemplo, é o principal conteúdo desenvolvido no ensino da disciplina. Porém, ele foi esquecido, visto que esse conteúdo é ensinado aos alunos da escola

básica desde os primeiros anos. 23,7% disseram que contribui pouco; 39,5% em âmbito médio e 18,4%, muito.

Analisando todas as respostas, entendemos que o curso de Licenciatura em Matemática do IFMG/SJE contribui, ainda que timidamente, no desenvolvimento do pensamento crítico da disciplina. Quanto ao pilar do desenvolvimento do pensamento formal matemático, de acordo com os dados, esse fica evidente.

Conduzir a análise dos questionários transmite as visões dos egressos, suas concepções e perspectivas acerca da disciplina Análise Real e nos leva a fazer uma reflexão sobre o porquê destes e muitos outros ainda possuem resistência quanto à disciplina.

5 CONCEPÇÕES DOS EGRESSOS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Nesta etapa, encontra-se a análise das entrevistas de três egressos do curso que estão atuando na docência da Matemática na Educação Básica formando, assim, um tripé de ideias, de forma que pudéssemos fazer uma análise das informações obtidas. Enfatizamos, mais uma vez, que todos são professores da Educação Básica egressos do curso de licenciatura em Matemática do IFMG - *Campus São João Evangelista*.

Inicialmente, questionamos aos entrevistados qual foi o período em que eles cursaram a disciplina de Análise Real, com o intuito de observarmos suas lembranças e vivências em sua formação e dar norte às entrevistas. Observamos que, dentre as respostas obtidas, dois dos participantes, Sujeitos 1 e 2 cursaram-na no sétimo período. Porém, o Sujeito 1 não apresentou certeza em sua fala. Já o entrevistado Sujeito 3 disse que cursou a disciplina no oitavo período.

Em seguida, questionamos sobre a relação dos entrevistados com a disciplina Análise Real, com o objetivo de verificarmos o grau de dificuldade dos depoentes ao cursarem a disciplina e entendermos o porquê da dificuldade. Nesta pergunta, os Sujeitos 1 e 2 responderam que a disciplina foi difícil, enquanto o Sujeito 3 respondeu que não se lembra de nada no período em que cursou a disciplina. Ainda nesta pergunta, o Sujeito 1 atribui a sua dificuldade à metodologia utilizada pelo professor. Sobre isso, ele enfatiza que “[...] *o que eu não achei tão válido durante o curso foi a metodologia usada, que acrescentou pouco, eu aprendi pouco da disciplina [...]*”.

Vemos que, ao descrever sua relação com a disciplina, o Sujeito 1 recorda-se da figura do professor e de sua metodologia em sala de aula. Relata que, na época em que cursou a disciplina, o professor estava construindo juntamente com a turma uma metodologia para trabalhar na sala de aula, pois era a primeira vez que a lecionava.

Destacamos, nesse íterim, o amplo papel do professor na compreensão e na aprendizagem da disciplina de Análise Real, o que vai ao encontro das ideias de Moreira (2004), por meio das quais cita que:

[...] ao mesmo tempo em que o aluno luta para ser aprovado, é o professor da disciplina que de fato atribui essa menção. Sendo assim, podemos falar que, enquanto presente em um curso de licenciatura em matemática, a disciplina de Análise também é com aquele que a ministra. (MOREIRA, 2004, p.216).

Após uma breve análise do que foi dito pelo Sujeito 1, achamos necessário questionar ao entrevistado se para ele existe uma metodologia ideal para o professor do curso de formação de professores ensinar a disciplina. O entrevistado respondeu que uma metodologia ideal não existe, como relatado nas seguintes palavras:

Sujeito 1: *“Olha, é muito complicado né?! A gente falar de uma metodologia ideal, por que a gente sabe como nós professores, que na prática, o ideal nem sempre funciona, então, é no dia-a-dia que a gente cria essa coisa chamada ideal que dificilmente é o ideal”.*

Ele ainda destaca que, na sala de aula, o professor lida com diversos perfis de alunos o que resulta em estímulos diferentes a uma mesma metodologia. Ao final, justifica que um dos fatores que podem ter sido determinantes em sua dificuldade com a metodologia usada pelo professor da disciplina é que, mesmo sendo um professor com doutorado, era a primeira vez que ele lecionava a disciplina e que estava construindo juntamente com a sua turma uma metodologia para ensiná-la.

Uma questão no roteiro de entrevistas que resultou em respostas parecidas, apesar de justificadas de maneiras diferentes foi a questão que pedia para que classificassem as disciplinas mais significativas para o professor da Educação Básica, tendo, como uma delas a Análise Real, porém, os entrevistados não a julgaram como fundamental. Eis a resposta à questão do Sujeito 2:

Sujeito 2: *“Para o professor da Educação Básica, como disciplina principal, não. A principal discussão que eu consigo visualizar na Análise Real é na hora que a gente vai estudar a questão dos conjuntos entende?”*

O entrevistado afirma, também, que a disciplina não se enquadraria entre as mais significativas, mas cita tópicos dela, como a ideia de conjuntos, por exemplo, um dos principais conteúdos abordados nos anos iniciais da Educação Básica. Ele também falou um pouco sobre a ementa da disciplina, comentando questões importantes, como a ausência do trabalho com séries numéricas. Questionamos ao entrevistado qual seria a sua definição para a disciplina de Análise Real quanto ao grau de dificuldade e também quanto à Matemática abordada. O Sujeito 2 explica que:

Sujeito 2: *“É difícil e, ao meu ver, é uma Matemática avançada, mas eu acho que a Análise Real no final do curso, na verdade, não é que ela não deveria ser difícil, mas disciplinas anteriores deviam nos capacitar mais para essa. Então, às vezes, dentro de Cálculo, Cálculo Diferencial e Integral, por exemplo, a questão de séries que têm na Análise, a gente não chegou a ver, mas tem na ementa, talvez isso, de alguma forma, dentro de*

Cálculo, dentro de algumas disciplinas já nos anteciparia para a disciplina, mas eu acho ela avançada”.

Nesta fala identificamos que o entrevistado destaca que as disciplinas que antecedem a Análise Real deveriam fornecer pré-requisitos satisfatórios para facilitar a sua aprendizagem, citando o Cálculo Diferencial e Integral como a porta de entrada para o estudo da disciplina. Esse entendimento foi deflagrado no aporte teórico deste estudo: a Análise Real e o Cálculo possuem elos integrados no estudo relacionados às duas disciplinas, como retratado por Reis (2001). Além da relação entre conteúdos, a compreensão da disciplina de Análise Real mostra-se relevante. Esse ato muitas vezes está relacionado ao fato de ter sido obtido um bom rendimento em cálculo.

A resposta do entrevistado nos fez questioná-lo sobre sua opinião a respeito do formalismo da disciplina de Análise Real, com o objetivo de intensificar o que foi falado no aporte teórico sobre o alto grau de rigor da disciplina. O entrevistado cita que:

“[...] uma linguagem muito formal é exatamente a linguagem matemática mesmo daquilo ali, entendeu?! E isso dificulta um pouco quando a gente não está acostumado com alguns termos que a gente vê na linguagem própria da disciplina. Talvez por isso que ela fica muito complicada [...]”

Uma das contribuições desta pesquisa é a busca pela resposta ao questionamento se durante as aulas da disciplina de Análise Real é esclarecido ao aluno da licenciatura onde ele emprega os conteúdos estudados. Para isso, foi perguntado aos entrevistados se durante as aulas da disciplina, o professor apresentou algumas contribuições do conteúdo da disciplina para o professor de Matemática da Educação Básica. Podemos observar que somente dois entrevistados responderam que foram apresentadas algumas contribuições, sendo esses os Sujeitos 1 e 2, afirmando a ideia de conjunto dos números Reais apenas. O Sujeito 3 disse que nada foi apresentado, mas que tem ideia que pode ter usado algo inconscientemente, ou seja, ele tem noção que faz o uso da Análise Real no seu dia a dia, quando afirma que:

“[...] Talvez tenho usado inconscientemente algum conceito, que, por ventura, tenha visto, então, eu posso afirmar que não.”

Focault (1999, p.xvi) diz que: “Fixam, logo de entrada, para cada homem, as ordens empíricas com as quais terá de lidar e nas quais terá que se encontrar”. Com isso, entendemos que, a partir do momento em que são expostas e conhecidas as ideias fundamentais, os indivíduos se esforçam em segui-las. Daí a importância de o professor da formação esclarecer aos licenciandos os tópicos da ementa da disciplina que serão necessários para construção do seu pensamento matemático na Educação Básica.

Continuando destacando acerca das contribuições da disciplina Análise Real, foi questionado aos entrevistados quais os conteúdos cursados na disciplina que eles utilizam em sua prática docente. Observou-se que os Sujeitos 1 e 2 responderam que se utiliza a ideia de conjunto dos números Reais e também o estudo de funções, seguindo a mesma linha de raciocínio das questões anteriores. Para eles:

Sujeito 1: *“[...] então, no Ensino Fundamental a gente trabalha, basicamente, que eu me recordo, da disciplina de Análise real, seria essa parte dos conjuntos dos números[...]”*

Sujeito 2: *“A parte de funções, né? (risos). A parte que eu acho mais importante é a parte do tamanho dos conjuntos [...]”*

Para eles, portanto, as contribuições da Análise Real para sua prática na Educação Básica se dá na parte em que trabalham com os conjuntos. Além disso, a partir da análise das falas, percebemos que esta disciplina beneficia e aprimora parcialmente a formação do professor de Matemática, oferecendo aos licenciandos um aperfeiçoamento sólido do conjunto dos números Reais, conteúdo essencial no ensino básico. Ainda sobre essa questão, o Sujeito 3 disse que:

“[...] alguma coisa específica não. O que me ocorreu agora, talvez desencadeada pela entrevista, foi essa ideia de infinito, a análise na reta real. Quer dizer, colocando o aluno a pensar o quê a reta real representa, né?! O quê a gente pode compreender desse conjunto de elementos, o quê a gente pode determinar em relação a um determinado intervalo [...]”.

Percebemos, diante do exposto, que existe uma crença quanto ao questionamento de se a Análise Real é importante para o professor que leciona Matemática na Educação Básica. Mesmo para os entrevistados que fizeram ligações entre os conteúdos matemáticos da disciplina de Análise Real e a Educação Básica, essas são intrínsecas para eles mesmos.

O entrevistado Sujeito 3, por exemplo, leciona nos anos finais do Ensino Fundamental e ele consegue descrever claramente o emprego da Análise Real na área de atuação em sua prática docente, mesmo afirmando não se lembrar de nada do que viu na ementa da disciplina e que não utiliza nada da dela em sua prática. Com isso, podemos notar que o entrevistado usa a disciplina sem saber que a está utilizando.

Para ratificar a ideia da pergunta anterior, foi questionado aos entrevistados se existe um espaço em suas aulas para a discussão de algum tópico da disciplina de Análise Real. O Sujeito 3 diz que:

“Eu gosto muito dessa discussão do conjunto dos Reais, buscando quebrar, com o estudante, o impedimento que tem entre algo prático, algo palpável e algo abstrato, porque [...] eu percebo que ele tem uma certa dificuldade em compreender coisas que estão além do

físico, ou seja, a abstração da Matemática. Talvez a Análise Real contribua nesse sentido:, quais ideias eu posso desencadear em uma discussão dentro de uma sala de aula, para o aluno abstrair certos conceitos matemáticos que são totalmente abstratos, mas que precisam ser compreendidos para que, posteriormente, ele possa compreender coisas mais aplicáveis, coisas do cotidiano, coisas mais usuais na realidade dele [...]”.

Ao perguntar aos entrevistados quanto aos conteúdos que o professor precisa saber, o Sujeito 2 afirma que a ideia de conjuntos e funções são as mais importantes. A partir desta afirmação, julgamos necessário questioná-lo sobre a demonstração de Teoremas. Sobre isso, ele relata que:

Suj.2: *“A Análise é um treinamento para que você possa demonstrar a fórmula que o aluno pergunta porque, [...] nos gabarita a saber que a Matemática não é só número e que fórmulas aplicadas você precisa desenvolver [...] demonstrar para o aluno o porquê daquilo”.*

A partir da análise dos depoimentos, corroboramos com as ideias de Geraldo Ávila (2001) quando afirma que enunciar e demonstrar teoremas são ocupações centrais de todo professor ou estudioso matemático e torna-se inadmissível que tenham dificuldades nas demonstrações.

O fato de o entrevistado evidenciar na sua fala que as demonstrações de teoremas mostram-se importante e que os discursos e as relações dos alunos com as disciplinas sejam alteradas, entendemos como a Análise Real está presente no curso de licenciatura em Matemática e vemos como esta exerce relações com as outras disciplinas através de conteúdos comuns. Gomes (2013, p.227) traz que “[...] demonstrações podem ser compreendidas como algo que relaciona disciplinas de um curso de licenciatura em matemática, pois em várias delas são trabalhadas – como na Álgebra, no Cálculo e na Análise”. No entanto, este autor evidencia, também, que as demonstrações dadas na disciplina de Análise são tidas como as piores de todas as mais difíceis de serem desenvolvidas. Entendemos que o fato das várias demonstrações provadas na disciplina serem consideradas como difíceis pode acarretar no mesmo adjetivo para a ela.

Com o objetivo de ouvir a opinião dos entrevistados quanto à contribuição da disciplina de Análise na prática do professor que ensina Matemática na Educação Básica, questionamos se eles concordam com alguns participantes da pesquisa via questionário, de não estarem convencidos de que a disciplina de Análise Real tem importância para um professor de Matemática da Educação Básica. Podemos observar que as falas de dois entrevistados foram voltadas para a ideia de que a disciplina contribui para quem deseja

estudar a fundo a Matemática ou fazer algum tipo de formação continuada, não deixando de lado a importância no Ensino Básico. Tais ideias ficam evidenciadas nas falas dos Sujeitos 1 e 2 quando afirmam que:

“[...] a Análise Real [...] é mais para um matemático. Então, não é uma disciplina descartada, porque ela é uma disciplina muito válida dentro da Matemática, mas é mais para os estudiosos de Matemática. Então, eu acho que, para a nossa prática, essa forma da Análise Real não é tão válida para a sala de aula, ela é mais para matemáticos, pois é um conteúdo muito importante para quem está estudando a fundo a Matemática. Para a nossa prática docente, eu não acho que seja tão importante, tão válida assim.” (SUJEITO 1, 2018).

“[...] eu não tiro a importância da disciplina, porque, tudo bem que é um curso que me formou para dar aula na Educação Básica, mas eu posso querer mais um pouco, eu posso querer fazer um mestrado, doutorado, eu posso querer atuar na graduação em Matemática. Então, eu tenho que ter uma visão além da sala de aula na Educação Básica. Então, eu não tiro a importância das disciplinas de Matemática. Tratando da Análise no curso, ao meu ver, tinha que ter até mais, a gente precisa de mais disciplinas relacionadas à Matemática, entende? E a Análise é uma. (SUJEITO 2, 2018).

Conforme as respostas obtidas, observamos que o Sujeito 1 concorda que a disciplina não tem importância para o professor que ensina Matemática na Educação Básica, destacando ser direcionada para os cursos de bacharelado. Essa fala reafirma o dito por Ávila citado por Reis (2001) de que os manuais de Análise em circulação no Brasil atualmente não são adequados aos cursos de Licenciatura em Matemática. Ávila diz ter um projeto de elaborar um material de Análise Real especificamente voltado para a formação matemática do professor de Matemática. Ainda de acordo com Ávila, esta adequação não deve ser entendida como afrouxar, facilitar ou atenuar o curso de Análise Real. Ao contrário, significa proporcionar outra abordagem, igualmente profunda, só que sob outra concepção de conhecimento. Uma abordagem que permita uma exploração múltipla e flexível, envolvendo aspectos formais e não formais dos conceitos e ideias matemáticas, e não sob um enfoque teórico único, por melhor que este seja. Tais ideias ficam claras quando se analisa os discursos dos entrevistados e nota-se que praticamente nada da disciplina ficou marcado seus cotidianos, que é a sala de aula.

O Sujeito 2 tem a ideia de que a disciplina de Análise Real é mais voltada para quem deseja fazer cursos de formação na área de Matemática pura, mestrado ou doutorado, mas, por outro lado, não deixa de lado a importância da disciplina na Educação Básica, salientando ser necessário ter mais disciplinas voltadas para Matemática pura na ementa curricular do curso.

Santos et al. (2005, p.13) enfatizam que: “O professor não poderá ajudar os outros a aprender matemática quando ele próprio não possui a compreensão profunda da matemática. Cabe à formação matemática dos futuros professores garantir o desenvolvimento de tal

compreensão.” Neste sentido, vamos ao encontro das ideias de Gomes (2013, p.256), quando expõe que o licenciado percorre dois caminhos paralelos ao cursar a Análise Real: “[...] a disciplina de Análise não é significativa para o professor de matemática, mas, ao mesmo tempo, proporciona ao licenciando/licenciado uma visão profunda do que é abordado na educação básica”. Ou seja, mesmo que o professor não considere a disciplina de Análise Real importante em sua prática docente, ela constitui ao licenciado um espaço de reflexão profunda do que é abordado na escola básica.

Com o objetivo de investigar se os entrevistados concordam que a disciplina de Análise Real é onde o aluno tem a percepção de Matemática como instrumento que permite o entendimento profundo de fenômenos naturais e aplicações em outras ciências, foi questionado sobre suas opiniões a esse respeito. Nesse sentido, conforme Moreira, Cury e Vianna (2005),

O desenvolvimento de uma percepção da matemática como um conjunto de conhecimentos que são úteis e muitas vezes cruciais para se compreender melhor certos fenômenos da natureza ou mesmo algumas situações do cotidiano social é, sem dúvida, um elemento fundamental da formação do professor da escola básica. (MOREIRA; CURY; VIANNA, 2005, p.38).

Todos os entrevistados acreditam que essa percepção é importante e que a Análise Real é capaz de gerar a ideia de compreender melhor os fenômenos da natureza e algumas situações do dia a dia. Sobre isso, os entrevistados enfatizam que:

Isso sim, eu acho, como eu disse, é uma Matemática importantíssima. Com certeza, todo o conteúdo da Análise Real é muito importante dentro da Matemática. Eu não vejo tanta relevância na docência, no Ensino Fundamental, mas seria importante para quem vai dar sequência a um estudo matemático. [...] ela é bem relevante para estudos matemáticos. (SUJEITO 1, 2018)

Olha, não é fácil a gente ver aquele tanto de teorema e aplicar na realidade, mas parece que quem leciona a disciplina, não tem essa intenção também, de contextualizar aquele conteúdo, sabe?! É um conteúdo formal, específico da Matemática, mas parece que ele é surreal, você não consegue ver a aplicação daquilo fora entende? Apesar de que eu acredito que tenha, mas depende muito de quem leciona, talvez. Estou criticando até se eu mesmo. Um dia posso dar aula dessa matéria; eu tenho que gerar significado para aquilo ali, do que somente demonstrar teorema, continuidade de função, esse tipo de coisa. Em qualquer disciplina, temos que ter essa mentalidade assim, para que também, talvez, a Análise parece

ser uma disciplina dos porquês das coisas, mas ela precisa ter um pra quê também, por que é o pra quê que gera significado. (SUJEITO 2, 2018).

Como eu disse, a Análise Real liberta a ideia do pensamento totalmente livre sobre a Matemática. Quer dizer, a ideia de infinito. A gente tem essa ideia lá nos Anos Iniciais, mas a Análise Real, de repente, construiu isso com mais propriedade [...]. (SUJEITO 3, 2018).

Destaca-se, portanto, a necessidade de o aluno desenvolver o pensamento matemático, para que compreenda a Matemática e a aplique em outras ciências também em situações do seu cotidiano e, em consequência disso, expanda para a sociedade a “cultura matemática”.

Ao final da entrevista, foi destinado aos entrevistados um espaço para falarem um pouco a respeito do tema da nossa pesquisa. Os comentários dos entrevistados são de suma importância, uma vez que eles têm o livre arbítrio de falar o que quiserem a respeito da temática da pesquisa. Vejamos, a seguir, a fala dos entrevistados:

O comentário que eu quero fazer é isso, que realmente eu pude perceber que vocês estão fazendo TCC em cima disso. Eu acho bem válido, pois são questões que eu mesma levantei enquanto aluna, na época que nos foi ofertada essa disciplina. Eu questionei o porquê que nós, como futuros professores, estarmos fazendo essa disciplina. Acho bem relevante e importante, mas não para quem vai ser professor; acho mais importante para quem vai estudar Matemática, para quem vai ser estudioso, criador de livros, etc. (SUJEITO 1, 2018).

Durante toda a fala do Sujeito 1 fica evidenciado que ele não conseguiu ter um entendimento total da disciplina, colocando como culpa a metodologia aplicada pelo professor. Essa falta de conhecimento, inicialmente, o fez citar que praticamente nada da disciplina de Análise Real contribui para o professor da Educação Básica. Porém, ao longo da entrevista, como ele trabalha nos anos finais do Ensino Fundamental, o entrevistado diz sobre conteúdos da disciplina que utiliza em sua carreira, colocando a ideia de que aplica a disciplina sem saber que a está utilizando. Ao final da entrevista, ele continua com a ideia de que a disciplina não contribui para o professor e ainda afirma que ela é importante para um curso de bacharelado.

É uma pesquisa completamente relevante e quando a gente fala das contribuições da disciplina, faz a gente atentar também aos professores que atuam na graduação a se atentar a ver, precisa de mais uma? Essa que tem precisa de ser complementada? Em que sentido? E voltar também para essa situação. Tem a disciplina de Análise Real, mas de que forma essa disciplina ajuda o professor, para passar ao aluno na escola. (SUJEITO 2, 2018).

Com relação à fala do Sujeito 2, durante toda a entrevista fica evidenciado que sempre gostou de estudar a fundo os conteúdos matemáticos, *“na verdade eu sempre gostei de estudar Matemática em si, né?* Em consequência, conseguiu entender o rigor e o formalismo da disciplina. Ele acredita que a disciplina não se encaixa no quadro das mais importantes, mas que é fundamental para o professor da Educação Básica, indicando vários conteúdos da disciplina que ele aplica em sua carreira docente. Por fim, ele ainda acredita que a disciplina de Análise Real não serve só para a Educação Básica, como também para aquele professor que deseja fazer algum tipo de formação continuada, enriquecendo ainda mais o seu currículo e sua carreira docente.

Eu acho que essa ideia, o foco da pesquisa seja identificar se a Análise Real é contributiva ou não para o curso de Matemática, para a formação do professor,. Isso é muito importante, essa revisão, essa construção da ementa do curso, essa reconstrução, vamos dizer assim. Só um parêntese em relação, não só à Análise Real, mas também com alguns outros conteúdos: para mim, umas das coisas que pecou, que poderia mudar, caso eu tivesse a oportunidade de fazer Matemática novamente, talvez eu desse uma ênfase e cobrasse mais do professor, fosse a aplicação dos conceitos, não que a demonstração não seja importante, é fundamental, mas além da demonstração é a aplicação. Por exemplo, derivadas, quando a gente está aprendendo a gente aprende a derivar, integrar..., mas você não aprofunda muito na aplicação de derivadas e integrais, não que você não veja, você até vê algum problema relacionado à aplicação..., mas se de repente, desse ênfase em algumas aplicações mais práticas, fosse melhor. E em relação aos Fundamentos, desse uma ênfase maior nos Fundamentos de Matemática I, II e III, também seria bacana. Talvez até aumentar o tempo ou alguma coisa desse tipo... porque os conceitos matemáticos que a gente traz nos Anos Iniciais, Ensino Fundamental e Ensino Médio é muito extenso... Então, quer dizer, dentro disso, o que realmente é prioridade? Tenho cinco para seis anos de docência e eu nunca consegui pegar uma turma que o conteúdo está proposto e eu consiga tratar aquilo de forma eficiente dentro do período de duzentos dias letivos. Então, a gente precisa rever o currículo de Matemática para a Educação Básica, entende? Basicamente isso. (SUJEITO 3, 2018).

Já o Sujeito 3 fala que não se lembra dos conteúdos da disciplina de Análise Real e, por isso, afirma que a disciplina tem poucas contribuições para o professor da Educação Básica. Acreditamos que ele não se lembra dos conteúdos da disciplina, pelo fato de já ter muito tempo que formou e, a partir daí, convive somente com conteúdos básicos em seu dia-a-dia. No entanto, no decorrer da entrevista, dá ênfase aos conteúdos principais da

disciplina Análise Real, acarretando a ideia que, assim como o Sujeito 1, ele utiliza a disciplina sem o seu discernimento.

Em contexto geral, os entrevistados acreditam que a disciplina contribui pouco para o professor da Educação Básica. Acreditamos que seja pelo motivo de que os conteúdos da disciplina não estejam tão nítidos no uso da Educação Básica, como na disciplina Fundamentos de Matemática, por exemplo. As falas dos entrevistados deixam claro isso, uma vez que indicam conteúdos da Análise Real, como a ideia de conjuntos vista em Fundamentos, funções vistas em Álgebra, as noções de infinito vistas em Cálculo, mas que também são vistas na disciplina de Análise Real, só que de uma maneira mais contextualizada e formalizada.

Neste sentido, Gomes (2013) expõe que é no decorrer e de acordo com a vivência do sujeito, ao cursar a disciplina de Análise Real, que ele constrói e desenvolve seus pontos de vista e argumentos sobre o que é experimentado, e a partir da afinidade e intensidade que esta experiência proporciona que os sujeitos fundamentam ideias negativas ou positivas sobre o que foi vivenciado.

Deste modo, ao observar novamente as contribuições que a disciplina pode acarretar para o professor da Educação Básica, nota-se que tudo que está relacionado à trajetória influencia para a reflexão daquele que a cursar e não apenas o fato da não apresentação, por parte do professor da disciplina, das contribuições da Análise Real para o futuro professor.

Os comentários dos entrevistados sobre este estudo foram de grande importância, uma vez que as uniões das ideias resumiram o objetivo desta pesquisa. Verificar que os participantes também tiveram dúvidas e levantaram essas discussões enquanto alunos da disciplina revelaram, ainda mais, o quanto estudos que investigam estas contribuições se fazem importantes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o princípio, quando iniciamos este estudo, abriram-se várias ideias e possibilidades, o que fez com que as nossas concepções do início dessa jornada não fossem as mesmas. Nossas reflexões e decisões vivenciadas com a pesquisa nos proporcionou uma nova visão enquanto pesquisadores, oportunizada pelas diversas visões de pesquisadores e cientistas matemáticos de grande bagagem. Foram vastos os conhecimentos apreendidos ao desabrochar da pesquisa sobre esta temática.

Buscando responder à questão norteadora que visou fazer um estudo das contribuições da disciplina Análise Real na prática do professor que ensina Matemática na Educação Básica, concluímos que a disciplina deve ser obrigatória no curso de Licenciatura em Matemática, pois constitui ao licenciando, inicialmente, uma nova maneira de ver a Matemática. Na Análise Real é onde eles têm um primeiro contato com a Matemática dos matemáticos, a Matemática pura. É irrefutável a importância de que o aluno desenvolva o pensamento matemático, imbua-se de conceitos matemáticos arraigados e, o mais importante, que possa aplicá-los em outras ciências, alcançando maturidade intelectual e, em consequência disto, possa expandir para a sociedade a “cultura matemática”.

Conforme a análise dos panoramas das visões dos egressos, vemos que este estudo apresenta uma contribuição que abrange toda a comunidade matemática e acreditamos em sua relevância para a disciplina de Análise Real ofertada pelo *Campus* onde foi realizada a pesquisa.

De acordo com o que foi apresentado, observa-se que ainda há muito o que ser aprimorado. No relato dos entrevistados, fica evidenciada uma fragilidade matemática em relação à disciplina Análise Real, sendo apresentados, de acordo com as narrações, poucos conteúdos e sem fundamentos sólidos nas justificativas sobre a ementa. Sobre isso, vale a pena enfatizar a necessidade de atenção quanto à ementa da disciplina, pois torna-se inaceitável que os licenciados concluam o curso sem ter noção onde aplicarão tais conceitos em sua prática e, mais ainda, não saberem como são importantes estes conceitos para a construção, aprimoramento e autonomia dos conhecimentos matemáticos necessários. Como enfatizamos muitas vezes neste trabalho, a Análise Real é a disciplina na qual o aluno da Licenciatura em Matemática tem um contato inicial com a essência matemática, um aprofundamento dos conceitos da Matemática pura, a Matemática dos matemáticos.

Este trabalho foi muito além de uma pesquisa de conclusão de curso. Foi uma experiência inicial de nossas várias expectativas enquanto futuros docentes e pesquisadores. Entendemos que este trabalho não acaba aqui, como evidenciado nas primeiras linhas deste estudo. O progresso das discussões acerca do desenvolvimento do conhecimento matemático e da evolução da prática docente são ações que devem fazer parte do processo de formação do professor da Educação Básica e ainda há muito a ser discutido e pensado sobre os benefícios da disciplina Análise Real nesta conjectura.

Salientamos, também, como encaminhamento para pesquisas futuras, que será importante entrevistar o/os professor/es que leciona/m a disciplina Análise Real no curso de formação de professores no *Campus* onde a pesquisa foi realizada, buscando compreender como este vê a disciplina, suas concepções e reflexões geradas pelas suas experiências como docente e também sobre as contribuições que esta pode trazer ao futuro professor.

Esperamos, ainda, que este estudo motive a realização de trabalhos e projetos sobre a disciplina Análise Real nos cursos de licenciatura em Matemática, uma vez que não são vastas as pesquisas sobre a temática. Sabemos que ainda há um longo caminho a ser traçado, pois estes conceitos induzem ao interesse por uma compreensão mais profunda que a apresentada nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁVILA, Geraldo. **Análise matemática para a Licenciatura**. Edgard Bludcher: São Paulo, 2001.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Fenomenologia: confrontos e avanços**. São Paulo: Cortêz, 2010.
- DIEUDONNÉ, J. **A Formação da Matemática Contemporânea**. Tradução de J. H. von Hafe Perez. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1990.
- FIORENTINI, D.; SOUZA JÚNIOR, A. J.; MELO, G. **Saberes docentes: Um desafio para acadêmicos e práticos**. Campinas: Mercado das Letras, 1998.
- FOCAULT, M. **As palavras e as coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura)
- GOMES, Danilo Olímpio, OTERO-GARCIA Silvio Cesar, SILVA Luciano Duarte da; BARONI Rosa Lucia Sverzut. Quatro ou mais pontos de vistas sobre o Ensino de Análise na Matemática. Rio Claro: **Bolema**, v.29, n.53, p.1242-1267, 2015.
- GOMES, Danilo Olímpio. **A disciplina de análise segundo licenciandos e professores de matemática da educação básica**. 266f. 2013. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista – Instituto de Geociências e Ciências exatas. Rio Caro – SP, 2013.
- IFMG/SJE. **PPC - Projeto Pedagógico de Curso**. Curso de Licenciatura em Matemática. 2017. Disponível em: <www.sje.ifmg.edu.br/portal/images/artigos/cursos/matematica-licenciatura/PPC_Licenciatura_em_Matem%C3%A1tica_2017_vf.pdf>. Acesso em: 15 maio 2018.
- KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia de pesquisa, um guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.
- LIMA, Elon. **Curso de Análise Vol.1**. 14.ed. São Paulo: IMPA, 2017.
- LUDKE, Menga. **A Socialização profissional de professores 3a etapa: as instituições formadoras**. Rio de Janeiro: Departamento de Educação da PUC-Rio, 1996.
- MARTINEZ, Paula Taliari. **O papel da disciplina de Análise segundo professores e coordenadores**. 117f. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro – SP, 2012.
- MOREIRA, Plínio Cavalcanti. **O conhecimento matemático do professor: formação na licenciatura e prática docente na escola básica**. 195f. Belo Horizonte, 2002. Tese de doutorado - Universidade Federal de Minas Gerais, 2004.
- MOREIRA, Plínio Cavalcanti; CURY, Helena Noronha; VIANNA, Carlos Roberto. Por que análise real na licenciatura? **ZETETIKÉ** – Cempem/ FE/ Unicamp, v.13, n. 23, p.11-43, jan./jun. 2005.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; VIANA, Carlos Roberto. Por quê Análise Real na Licenciatura? Um paralelo entre as Visões de Educadores Matemáticos e Matemáticos. Rio Claro: **Bolema**, v.30, n.55, p.515-534, 2016.

OLIVEIRA, Hélia; PONTE, João Pedro da. Investigações sobre concepções, saberes e desenvolvimento profissional de professores de Matemática. (comunicação). VII SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7. **Actas...** Lisboa: Associação de Professores de Matemática, p. 3-23, 1997.

OLIVEIRA, Tatiana Laiz Freitas Fonseca. Formação e Identidade do professor de matemática. EDUCERE - CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 13. Curitiba - Paraná. **Anais...** p.4340-4352, Curitiba – PR, 2016.

OTERO-GARCIA, Sílvio Cesar. **Uma Trajetória da Disciplina de Análise e um Estado do Conhecimento sobre seu Ensino**. 528f. 2011. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro (SP), 2011, v. 1.

PONTE, João Pedro da. A formação Matemática do Professor: Uma agenda com questões para reflexão e investigação. (Intervenção no Painel “A Matemática e diferentes modelos de formação”). In: BORRALHO, A.; MONTEIRO, C.; ESPADEIRO, E. (Ed.) **A matemática na formação do professor**. Lisboa: Secção de Educação e Matemática da SPCE. P.71-74, 2003.

REIS, F. S. **A Tensão entre Rigor e Intuição no Ensino de Cálculo e Análise**: A visão de professores-pesquisadores e autores de livros didáticos. 2001. 302f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

SANTOS et al. **A Matemática na Formação Inicial de Professores: documento para discussão**. Portugal, 2005. Disponível em:
<http://www.apm.pt/files/_Matematica_na_Formacao_Inicial_Professores_47544a39aab76.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2018.

APÊNDICES

Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

Prezado(a), você foi selecionado(a) e está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada **ESTUDO DAS CONTRIBUIÇÕES DA DISCIPLINA DE ANÁLISE REAL NA PRÁTICA DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**, cujo objetivo principal é identificar, junto aos egressos do curso de Licenciatura em Matemática do IFMG/SJE, as contribuições da disciplina de Análise Real na sua prática docente, verificando a sua importância na matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática.

Suas respostas serão tratadas de forma **anônima e confidencial**, isto é, em nenhum momento será divulgado seu nome durante as etapas da pesquisa. Caso se faça necessário exemplificar determinada situação, seu nome será substituído de forma aleatória. Todos os dados coletados serão utilizados **somente** nesta pesquisa que, por sua vez, está sujeita à divulgação em eventos e/ou revistas científicas.

Sua **participação** nesta pesquisa consistirá em responder as perguntas a serem realizadas sob a forma de **entrevista**, que será gravada em um **gravador digital** para que, posteriormente, possa ser transcrita de forma a dar orientação adicional ao trabalho. Vale ressaltar que sua participação na pesquisa é **voluntária**, não tendo, assim, nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras. O benefício relacionado à sua participação será o de contribuir para as pesquisas voltadas ao Estudo das Contribuições da Disciplina de Análise Real na prática do Professor que Ensina Matemática na Educação Básica. Você receberá uma **cópia** deste termo onde consta o **e-mail**, tanto do orientador, quanto dos orientandos, a fim de dar-lhe suporte a quaisquer dúvidas sobre o projeto e/ou sua participação no mesmo. **Agradecemos desde já!**

Silvino Domingos Neto
silvino.neto@ifmg.edu.br

Evalaine Júnia de Lima
evalainne@gmail.com

Renann Rodrigues Marinho
renannmarinho0202@gmail.com

Declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto. Recebi uma cópia assinada deste formulário.

_____, ____ de _____ de 2018.

Assinatura do(a) Participante

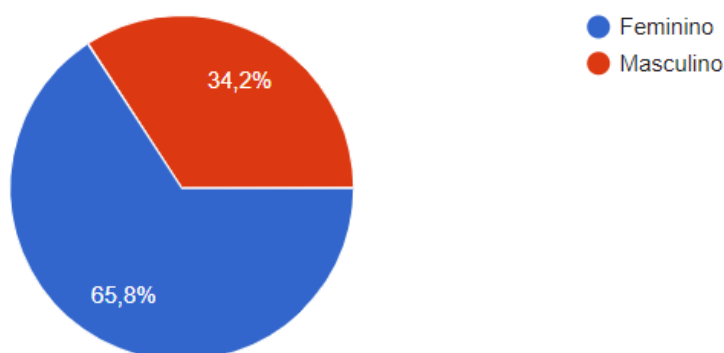
Apêndice B - Questionário enviado aos egressos com as respostas obtidas

Apresentação Inicial: Este questionário é parte de um projeto de pesquisa desenvolvido pelos alunos Evalaine Júnia de Lima e Renann Rodrigues Marinho, do 8º período do curso de Licenciatura em Matemática do IFMG-SJE, orientados pelo Me. Silvino Domingos Neto, por meio do qual busca-se respostas quanto às contribuições da Disciplina de Análise Real na prática do professor que ensina Matemática na Educação Básica. Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado seu nome durante as etapas da pesquisa. Todos os dados coletados serão utilizados somente nessa pesquisa que, por sua vez, está sujeita à divulgação em eventos e/ou revistas científicas.

Agradecemos desde já!

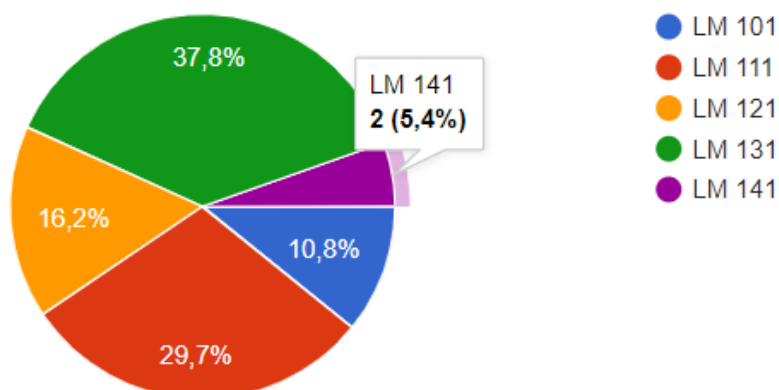
1. Sexo:

Feminino () Masculino ()



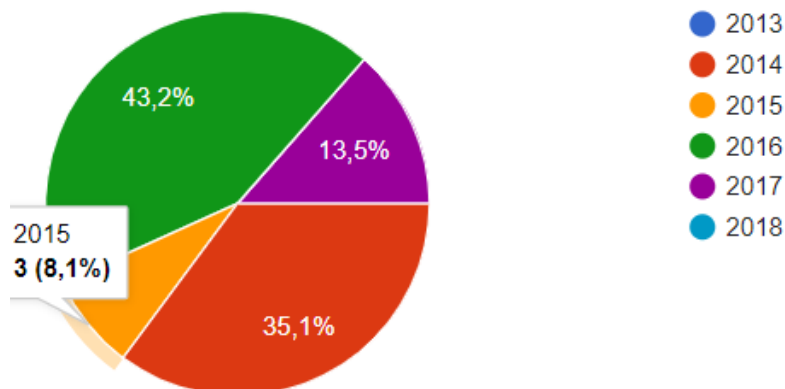
2. Turma a qual você pertenceu:

LM 101 () LM 111 () LM 121 () LM 131 () LM 141 ()



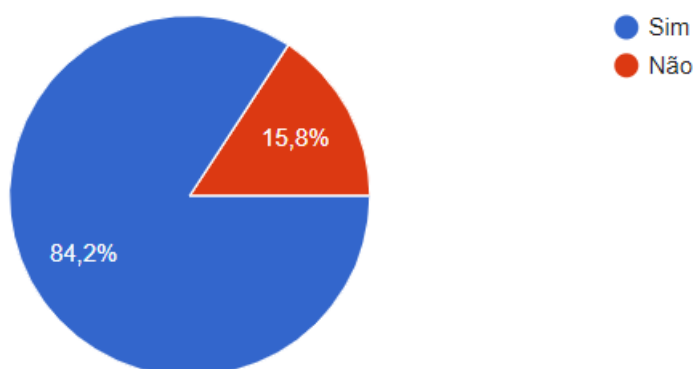
3. Ano de conclusão do curso:

2013 () 2014 () 2015 () 2016 () 2017 () 2018



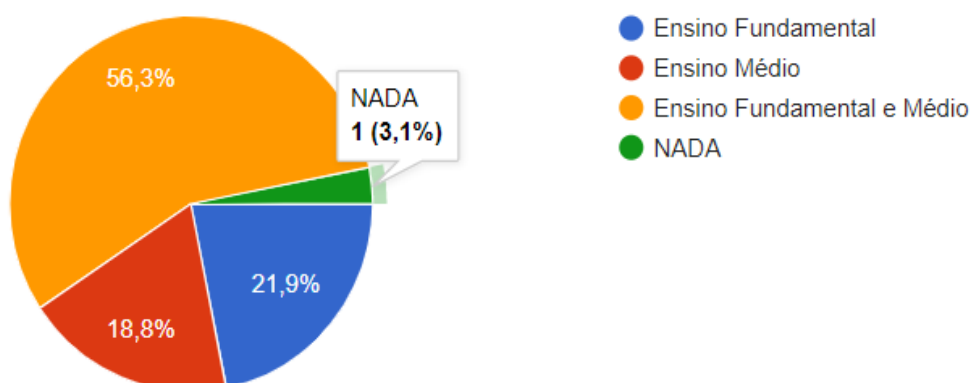
4. Você está atuando ou atuou na docência da Matemática na Educação Básica?

Sim () Não ()



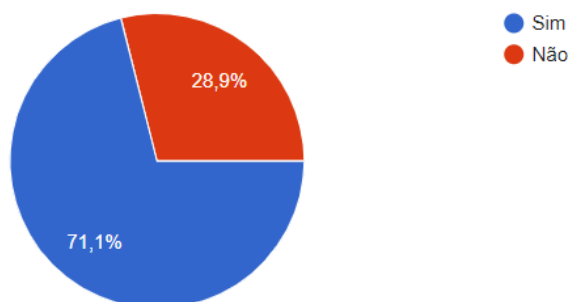
5. Se a sua resposta na questão anterior foi SIM, em qual nível de ensino você atua ou atuou?

Ensino Fundamental () Ensino Médio () Ensino Fundamental e Médio () Outros ()



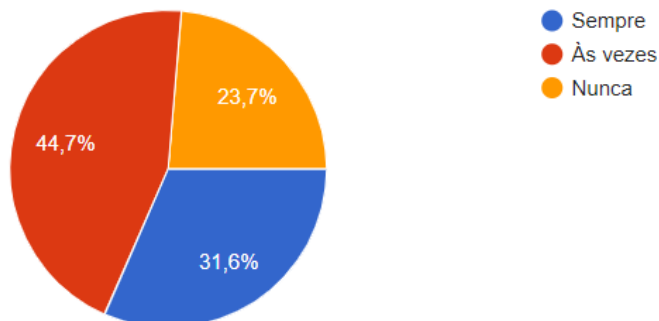
6. A disciplina de Análise Real compõe o conjunto das disciplinas do curso de licenciatura em Matemática do IFMG/SJE. Antes de você cursar a disciplina de Análise Real, mas estando já no curso de Licenciatura, você ouviu falar da disciplina de Análise Real por parte de alunos dos anos posteriores, por parte de alguns professores ou por quaisquer outras pessoas?

Sim () Não ()



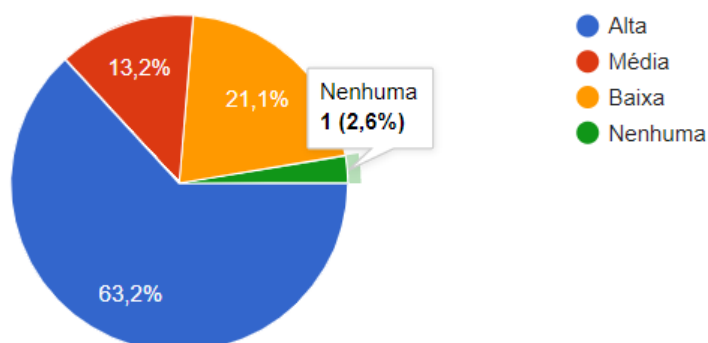
7. Durante as aulas da disciplina de Análise Real, foram apresentadas as contribuições do conteúdo da disciplina para o professor da Educação Básica?

Sempre () Às vezes () Nunca ()



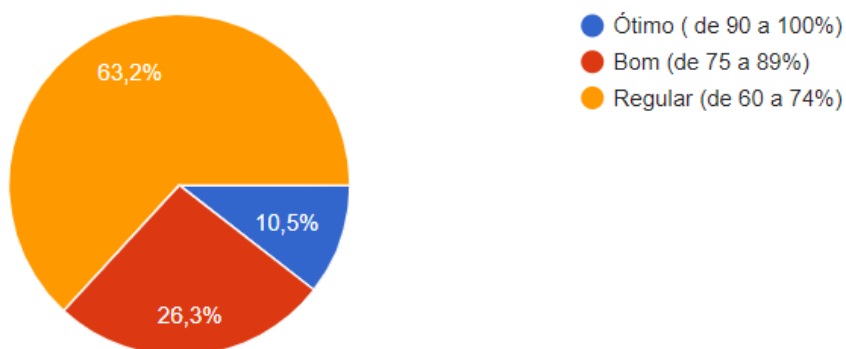
8. Quanto à importância da disciplina de Análise Real no curso de licenciatura em Matemática você a considera:

Alta () Média () Baixa () Nenhuma ()



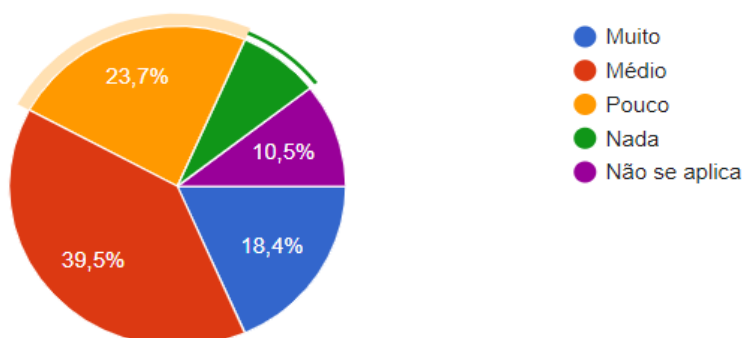
9. Quanto ao seu desempenho na disciplina de Análise Real como aluno do curso de licenciatura em Matemática, você o classifica como:

Ótimo (de 90 a 100%) () Bom (de 75 a 89%) () Regular (de 60 a 74%) ()



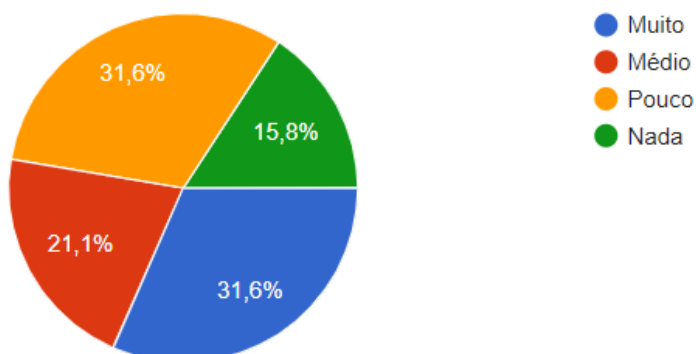
10. Os conteúdos matemáticos estudados na Disciplina de Análise Real contribuíram para sua prática como docente na Educação Básica?

Muito () Médio () Pouco () Nada () Não se aplica ()



11. A metodologia utilizada pelo professor da disciplina de Análise Real no curso de formação de professores contribui para que os licenciados tenham um maior interesse e, conseqüentemente, um melhor desempenho na mesma?

Muito () Médio () Pouco () Nada ()



Apêndice C – Roteiro de Entrevista-Piloto com egressos do Curso de Licenciatura em Matemática do IFMG/SJE

Fala Inicial: Entrevista realizada com o professor [nome do professor], às [horário], do dia [data]. Agradecemos ao professor sua colaboração e disponibilidade. Antes de iniciar, apresentamos alguns esclarecimentos sobre a pesquisa. Esta entrevista está relacionada com a pesquisa de TCC intitulada “**ESTUDO DAS CONTRIBUIÇÕES DA DISCIPLINA DE ANÁLISE REAL NA PRÁTICA DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**”, sob a orientação da Prof. Me. Silvino Domingos Neto. Tem como objetivo identificar, junto aos egressos do curso de Licenciatura em Matemática do IFMG/SJE, as contribuições da disciplina de Análise Real na sua prática docente, verificando a sua importância na matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática. Dados estes esclarecimentos, passemos à entrevista.

- 1. Professor(a), gostaríamos de saber se, como aluno do curso de licenciatura em Matemática, você cursou a disciplina de Análise Real? Em qual período?**
- 2. Qual foi a sua relação com esta disciplina? Justifique.**
- 3. Se você pudesse classificar as disciplinas mais significativas para um professor da Educação Básica, a Análise faria parte delas?**
- 4. Você se lembra quais foram os conteúdos da ementa da disciplina que você cursou?**
- 5. Como você definiria a Matemática que é trabalhada na disciplina de Análise? Como definiria o conteúdo? É um conteúdo fácil? Difícil? É uma Matemática avançada? É uma Matemática básica?**
- 6. Durante as aulas da disciplina de Análise, foram apresentadas algumas contribuições do conteúdo da disciplina para o professor de Matemática da Educação Básica?**
- 7. Você está atuando ou atuou na docência da Matemática na Educação Básica? Em qual nível de ensino?**
- 8. Dentre os conteúdos da ementa da disciplina cursados, quais você aplica em sua prática docente?**
- 9. Nas suas aulas, existe algum espaço para discussão sobre algum tópico da disciplina de Análise no ensino de Matemática?**

Apêndice D – Entrevistas feitas aos egressos

ENTREVISTA 1 – SUJEITO 1

E.: Professor(a), gostaríamos de saber se, como aluno do curso de Licenciatura, você cursou a disciplina de Análise Real em qual período?

Suj.1: Cursei no quinto período... é, no quinto período.

E.: Como foi a sua relação com essa disciplina? Justifique.

Suj.1: Olha, a disciplina é uma disciplina que, a princípio, percebi que não só eu no caso, mas alguns colegas tiveram um pouco de dificuldade no entendimento da disciplina e também a compreensão da real utilidade dela no nosso dia-a-dia como professor. Mas não acho que foi uma disciplina que foi inútil não. Ela é uma disciplina que sim, tem muitos conteúdos válidos. O que eu não achei tão válido durante o curso foi a metodologia usada. Então, eu acredito que acrescentou pouco. Eu, (nome do entrevistado) aprendi pouco da disciplina. Então, hoje eu posso dizer que não faço tanto uso do que eu aprendi; sei que ela tem ligação com outras disciplinas das quais eu tirei mais proveito do que da disciplina de Análise Real.

E.: Se você pudesse classificar as disciplinas mais significativas para o professor da Educação Básica, a Análise Real faria parte delas?

Suj.1: Não... As mais importantes não. Não descartaria a matéria, mas não colocaria ela entre as mais importantes.

E.: Você se lembra quais foram os conteúdos da ementa da disciplina de Análise Real que você cursou?

Suj.1: Para ser sincera, não (risos). Não me recordo.

E.: Você falou sobre a metodologia. Você acha que teria algum tipo de metodologia ideal para se trabalhar com essa disciplina?

Suj.1: Olha, é muito complicado, né?! A gente falar de uma metodologia ideal, por que a gente sabe como nós professores, que, na prática, o ideal nem sempre funciona. Então, é no dia-a-dia que a gente cria essa coisa chamada ideal que dificilmente é o ideal, até porque dentro da mesma sala você terá alunos diferentes e respostas diferentes à mesma metodologia que você utilizar. Mas nossa turma teve um pouco de dificuldade, porque, na nossa época, o professor estava também construindo a sua metodologia da disciplina, não como professor porque ele já é um professor com doutorado, se não me engano, desculpe se me equivoquei, mas é professor de longa experiência também no Ensino Fundamental. Não estou aqui falando

bem ou mal de professor, mas na época, ele mesmo confessou que nunca havia ministrado a disciplina. Então, para ele também era um conteúdo novo para ser ministrado. Então, eu acredito que foi difícil, tanto para ele quanto para a gente. Então, eu não posso te dizer uma metodologia, mas posso te afirmar que comigo não funcionou a metodologia aplicada.

E.: Como você definiria a Matemática trabalhada na disciplina de Análise Real? Como definiria o conteúdo? É um conteúdo fácil ou difícil? É uma Matemática avançada ou básica?

Suj.1: Olha, eu acredito que o conteúdo seja uma Matemática nem fácil nem difícil, porém, como eu te disse, para mim foi uma disciplina complicada de se compreender. O conteúdo, quando você vai olhar, não é um conteúdo tão difícil, mas no período que eu cursei eu achei bem difícil. Para mim foi bem complicado.

E.: Durante as aulas da disciplina, foram apresentadas algumas contribuições do conteúdo da disciplina para o professor de Matemática da Educação Básica?

Suj.1: Se eu afirmar que não, eu posso estar mentindo, mas eu não me recordo dessa fala, apesar que você trabalha muito conjuntos, muitas coisas que, para falar a verdade, eu dei uma folheada agora no livro para me recordar um pouco do conteúdo que são coisas que se trabalha sim, no Ensino Fundamental. Então, como eu disse, não é uma disciplina descartável, mas da forma como nos foi passada, eu não vi utilidade, eu não aprendi. Então, eu não posso usar algo que eu não compreendi.

E.: Você está atuando ou atuou na docência em Matemática na Educação Básica? Em qual nível de Ensino?

Suj.1: Eu atuei por um curto período do ano passado (2017), com o sexto ano do Ensino Fundamental, e esse ano (2018) com o nono ano do Ensino Fundamental.

E.: Dentre os conteúdos cursados, quais você aplica na sua prática docente?

Suj.1: Como eu sei que tem o trabalho de conjuntos dos números Reais, são coisas que a gente trabalha, né?! Em todos os livros, em tudo da Matemática. No início, é o trabalho dos conjuntos dos números, principalmente dos números Reais, né?! Então, no Ensino Fundamental a gente trabalha, basicamente, que eu me recordo, da disciplina de Análise real, seria essa parte dos conjuntos dos números... É esse que eu me recordo, mas deve ter mais alguns conteúdos que a gente aplica na nossa prática, mas que a gente nem liga à disciplina de Análise Real, justamente, como eu disse, por não ter entendimento da disciplina.

E.: Nas suas aulas, existe algum espaço para discussões sobre algum tópico da disciplina no ensino da Matemática?

Suj.1: É... (risos), como eu acabei de dizer, a sua aplicação é dos números Reais.

E.: Na sua opinião, quais os conteúdos da Análise um professor de Matemática do Ensino Fundamental ou Médio precisa saber? Por quê?

Suj.1: Acaba que a resposta fica um pouco repetitiva, justamente por isso. Como eu não me recordo, não aprendi realmente o conteúdo da disciplina, eu volto a repetir sobre a questão dos números, dos conjuntos dos números naturais... de um modo geral é o que a gente mais aplica dentro da disciplina.

E.: Como você disse que você não aprendeu totalmente os conteúdos, qual o seu aproveitamento da disciplina durante o semestre?

Suj.1: Na primeira vez que eu cursei a disciplina, eu até me equivoquei aqui no período, na verdade, como nós temos 8 períodos, não foi no quinto. Eu acredito que foi no sexto ou sétimo, porque essa disciplina foi ofertada de novo no oitavo período. Então, eu cursei a disciplina por dois períodos. No primeiro período, eu comecei com um bom aproveitamento, que era uma metodologia diferente que o professor estava usando, onde ele nos dava a explicação do conteúdo, que foi até essa primeira parte de conjuntos... Eu tive um bom aproveitamento na primeira prova, mas durante o período, ele mudou a metodologia, ele começou a fazer uma metodologia da investigação, onde eu tive muita dificuldade. A partir daí, eu tive dificuldade e meu aproveitamento não foi suficiente, tanto que eu não consegui os 60% da disciplina na primeira vez que eu cursei. Aí foi oferecida mais uma vez. Aí sim eu consegui e foi um aproveitamento, se não me engano de 86, 84%, não me recordo.

E.: Teve alguma diferença na metodologia utilizada? Foram dois professores diferentes nas duas vezes em que você cursou a disciplina?

Suj.1: Foram dois professores diferentes. O primeiro professor, como eu disse, no início, ele usou uma metodologia onde ele nos explicava e eu conseguia entender, por isso eu digo que não é tão difícil. Porém, a partir de uma certa etapa do conteúdo, ele mudou a metodologia, onde houve uma dificuldade. O outro professor era um professor novo no Instituto. Ele estava entrando no Instituto na época que nos foi ofertada pela segunda vez, e ele também teve dificuldade com a disciplina, pois ele também estava ministrando pela primeira vez a disciplina. Então, foram 2 professores que também estavam criando experiência com a disciplina e então, eu acho que foi isso a maior dificuldade para mim, porque os dois professores também não estavam familiarizados com a disciplina.

E.: Conforme a opinião de alguns envolvidos nessa pesquisa, não estão convencidos de que a disciplina de Análise possa contribuir para a prática do professor de Matemática na Educação Básica. O que você acha a respeito?

Suj.1: O conteúdo, quando você vai olhá-lo de uma forma mais minuciosa, são conteúdos que a gente vê, sim, na prática do nosso dia-a-dia. Só que são conteúdos que eles são mais claros, mais evidenciados em outras disciplinas. Quando você vai ver a Análise Real puramente, eu acho que é mais para um matemático. Então, não é uma disciplina descartada, porque ela é uma disciplina muito válida dentro da Matemática, mas é mais para os estudiosos de Matemática. Então, eu acho que, para a nossa prática, essa forma da Análise Real não é tão válida para a sala de aula. Ela é mais para matemáticos, pois é um conteúdo muito importante para quem está estudando a fundo a Matemática. Para a nossa prática docente, eu não acho que seja tão importante, tão válida assim.

E.: Você acha que a disciplina de Análise constitui, para o aluno, um espaço de percepção da Matemática como instrumento que permite o entendimento profundo em fenômenos naturais e aplicação em outras ciências?

Suj.1: Isso sim, eu acho. Como eu disse, é uma Matemática importantíssima! Com certeza, todo o conteúdo da Análise Real é muito importante dentro da Matemática. Eu não vejo tanta relevância na docência, no Ensino Fundamental, mas seria importante para quem vai dar sequência a um estudo matemático. Na docência, o conteúdo da disciplina faz parte dos conteúdos do Ensino Fundamental, mas não da maneira como é ministrada na faculdade, não é tão relevante na prática docente. Ela é bem relevante para estudos matemáticos.

E: Você gostaria de fazer um comentário final sobre a nossa pesquisa?

Suj.1: O comentário que eu quero fazer é isso: o que realmente eu pude perceber é que vocês estão fazendo TCC em cima disso. Eu acho bem válido, pois são questões que eu mesma levantei enquanto aluna. Na época que nos foi ofertada essa disciplina, eu questioneei o porquê que nós, como futuros professores, estamos fazendo essa disciplina. Acho bem relevante e importante, mas não para quem vai ser professor. Acho mais importante para quem vai estudar Matemática, para quem vai ser estudioso, criador de livros etc.

ENTREVISTA 2 – SUJEITO 2

E.: Professor(a), gostaríamos de saber se, como aluno do curso de Licenciatura, você cursou a disciplina de Análise Real e em qual período?

Suj.2: Cursei no oitavo período, no último período.

E.: Qual foi a sua relação com essa disciplina? Justifique.

Suj.2: Na verdade, eu sempre gostei de estudar Matemática em si, né?! Então, ao mesmo tempo que foi uma disciplina muito difícil, mas eu sempre gostei muito de estudar

todo o conhecimento que está dentro da disciplina, conhecer o conjunto dos números, a partir dos naturais até os Reais.

E.: Se você pudesse classificar as disciplinas mais significativas para o professor da Educação Básica, a Análise Real faria parte delas?

Suj.2: Para o professor da Educação Básica, como disciplina principal, não. A principal discussão que eu consigo visualizar na Análise Real é na hora que a gente vai estudar a questão dos conjuntos, entende?! Esse tipo de noção, às vezes, é importante para a gente, é básico, mas é importante.

E.: Você se lembra quais foram os conteúdos da ementa da disciplina de Análise Real que você cursou?

Suj.2: Eu lembro pouco. Nossa... Estrutura de um corpo, dos conjuntos, função contínua, alguns teoremas de limite que a gente viu, continuidade de função... O que me veio à mente agora foi isso.

E.: Como você definiria a Matemática trabalhada na disciplina de Análise Real? Como definiria o conteúdo? É um conteúdo fácil ou difícil? É uma Matemática avançada ou básica?

Suj.2: É difícil e, ao meu ver, é uma Matemática avançada, mas eu acho que a Análise Real no final do curso, na verdade, não é que ela não deveria ser difícil, mas disciplinas anteriores deviam nos capacitar mais para essa. Então, às vezes, dentro de Cálculo, Cálculo Diferencial e Integral, por exemplo, a questão de séries que têm na Análise, a gente não chegou a ver, mas tem na ementa. Talvez isso, de alguma forma, dentro de Cálculo, dentro de algumas disciplinas já nos antecipa para a disciplina, mas eu acho ela avançada.

E.: Você acha o conteúdo da Análise formal? (Essa pergunta está errada, a meu ver. Favor verificar)

Suj.2: A linguagem? Nossa, demais! É uma linguagem muito formal. É exatamente a linguagem matemática mesmo daquilo ali, entendeu?! E isso dificulta um pouco quando a gente não está acostumado com alguns termos que a gente vê na linguagem própria da disciplina. Talvez por isso que ela fica muito complicada e, às vezes, você não consegue exemplificar aquilo, entendeu?! É mais a linguagem matemática mesmo. Você não consegue tomar um conjunto, às vezes, como um exemplo: o conjunto 1, 2, 3, 4. Veja que, tipo assim, se ele é substituído na função, tem tendência à... Entendeu? Não tem exemplo, é demonstração pura. Uma coisa que parece fora da realidade. Digamos, é uma Matemática sem número. É só letra, bem formal. É uma linguagem própria.

E.: Durante as aulas da disciplina, foram apresentadas algumas contribuições do conteúdo da disciplina para o professor de Matemática da Educação Básica?

Suj.2: Nesse sentido de, por exemplo, a questão dos conjuntos... foram sim. Posso dizer que sim. Estudar como que a gente conheceu conjuntos lá na Educação Básica, dos naturais, inteiros, racionais e irracionais e quando eu digo que o natural está dentro do inteiro parece que o natural é menor, tem menos elementos que o conjunto dos inteiros, né?! E isso não quer dizer... É esse o tipo de contribuição.

E.: No curso de formação de professores, você acha que a metodologia que o professor ensina influencia na sua visão quanto à utilização dessa disciplina a respeito das eventuais contribuições?

Suj.2: Com certeza, o professor é fundamental...

E.: Você está atuando ou atuou na docência em Matemática na Educação Básica? Em qual nível de Ensino?

Suj.2: Eu dou aula no Instituto Federal no *Campus* São João Evangelista, exclusivamente nas turmas do primeiro ano do Ensino Médio, e o conteúdo que eu trabalho o ano inteiro é só função, todos os tipos de função.

E.: Dentre os conteúdos cursados, quais você aplica na sua prática docente?

Suj.2: A parte de funções, né? (risos). A parte que eu acho mais importante é a parte do tamanho dos conjuntos, né? Eu achei bem interessante.

E.: Nas suas aulas, existe algum espaço para discussões sobre algum tópico da disciplina no ensino da Matemática?

Suj.2: Sim. A questão dos conjuntos, funções...

E.: Na sua opinião, quais os conteúdos da Análise um professor de Matemática do Ensino Fundamental ou Médio precisa saber? Por quê?

Suj.2: A discussão de conjuntos e funções...

E.: Você acredita que a demonstração de teoremas também é importante?

Suj.2: Com certeza! A Análise é um treinamento para que você possa demonstrar a fórmula que o aluno pergunta por quê. Você tem que ter uma noção. Deixa eu me lembrar em qual disciplina que foi, que teve a demonstração de todo número elevado a zero é um, desde que a base seja diferente de zero... Não sei se foi na Análise... Nos gabarita a saber que a Matemática não é só número e que fórmulas aplicadas você precisa desenvolver com um número “a” para demonstrar para o aluno o porquê daquilo.

E.: Conforme a opinião de alguns envolvidos nessa pesquisa, não estão convencidos de que a disciplina de Análise possa contribuir para a prática do professor de Matemática na Educação Básica. O que você acha a respeito?

Suj.2: Talvez dentro da disciplina exista pouca aplicação daqueles teoremas todos, para a hora que eu vou trabalhar no Ensino Médio, por exemplo, ou no Ensino Fundamental. Mas eu não tiro a importância da disciplina, porque, tudo bem que é um curso que me formou para dar aula na Educação Básica, mas eu posso querer mais um pouco. Eu posso querer fazer um mestrado, doutorado, eu posso querer atuar na graduação em Matemática. Então, eu tenho que ter uma visão além da sala de aula na Educação Básica. Então, eu não tiro a importância das disciplinas de Matemática. Tratando na Análise no curso, ao meu ver, tinha que ter até mais. A gente precisa de mais disciplinas relacionadas à Matemática, entende? E a Análise é uma.

E.: Você acha que a disciplina de Análise constitui, para o aluno, um espaço de percepção da Matemática como instrumento que permite o entendimento profundo em fenômenos naturais e aplicação em outras ciências?

Suj.2: Olha, não é fácil a gente ver aquele tanto de teorema e aplicar na realidade, não. E eu não sei, mas parece que quem leciona a disciplina não tem essa intenção, também, de contextualizar aquele conteúdo, sabe?! É um conteúdo formal, específico da Matemática, mas parece que ele é surreal. Você não consegue ver a aplicação daquilo fora, entende? Apesar de que eu acredito que tenha, mas depende muito de quem leciona, talvez. Estou criticando até se eu mesmo, um dia, possa dar aula dessa matéria. Eu tenho que gerar significado para aquilo ali, do que somente demonstrar teorema, continuidade de função, esse tipo de coisa. Em qualquer disciplina, temos que ter essa mentalidade assim, para que, também, talvez a Análise pareça ser uma disciplina dos porquês das coisas, mas ela precisa ter um pra quê também, por que é o pra quê que gera significado. Tá, eu estou estudando isso e é realmente importante, tem aplicabilidade, parece que eu estou estudando uma coisa que não tem sentido nenhum e eu só preciso saber para passar na disciplina.

E.: Você gostaria de fazer um comentário final sobre o tema da pesquisa?

Suj.2: É uma pesquisa completamente relevante e quando a gente fala das contribuições da disciplina, faz a gente atentar, também, aos professores que atuam na graduação a se atentar a ver. Precisa de mais uma? Essa que tem precisa de ser complementada? Em que sentido? E voltar também para essa situação: tem a disciplina de Análise Real, mas de que forma essa disciplina ajuda o professor, para passar ao aluno na escola? Quando eu ensino lá nas séries, isso contribui em quê? Por exemplo, para ele, quando

ele for dar aula no Ensino Fundamental. Então, é uma pesquisa de extrema relevância e que precisa ser considerada por quem leciona na graduação em Matemática, e não só aqui, como em qualquer lugar.

ENTREVISTA 3 – SUJEITO 3

E.: Professor, gostaríamos de saber se como aluno do Curso de Licenciatura em Matemática, você cursou a disciplina de Análise Real e em qual período?

Suj.3: Cursei sim. Eu fiz Análise Real, sou da primeira turma de Licenciatura em Matemática do Instituto e o curso foi de 2010 a 2013. Sinceramente, o período que eu fiz Análise Real, se eu não estiver enganado, foi no sétimo período, mas eu não tenho certeza se foi no sétimo. Teoricamente, no primeiro semestre de 2013, mas eu não tenho certeza disso.

E.: Qual foi a sua relação com a disciplina? Justifique.

Suj.3: Sinceramente, a Análise Real foi uma disciplina que, no ponto de vista matemático, contribui, mas... A análise Real em si, se você me perguntar qualquer coisa sobre, eu não lembro nada. Não tem nada que me marcou sobre a Análise Real que tenha ficado, que eu tenha aprendido, que tem alguma aplicação ou que eu tenha usado posteriormente. Então, enfim... Eu fiz Análise Real, mas não tem nada que tenha ficado gravado comigo, entende?!

E.: Se você pudesse classificar as disciplinas mais significativas para o professor da Educação Básica, a Análise Real faria parte delas?

Suj.3: Não, não. Não faria parte e, talvez, no ponto de vista do ensino, eu nomearia Práticas Pedagógicas e ir pra prática mesmo, e Fundamentos de Matemática, basicamente isso. Para o Ensino na Educação Básica, basicamente isso.

E.: Você se lembra quais foram os conteúdos da ementa da disciplina que você cursou?

Suj.3: Não lembro. Como eu te falei, nada da disciplina de Análise Real ficou gravado, ficou sólido... Então, que dizer, se nenhum aspecto conceitual ficou, o que eu estudei em si muito menos. Então, lembro de Análise Real pelo nome; agora, o que eu estudei em Análise Real eu não tenho lembrança nenhuma e estou sendo sincero.

E.: Como você definiria a Matemática trabalhada na disciplina de Análise Real? Como definiria o conteúdo? É fácil ou Difícil? É uma Matemática avançada ou é uma Matemática básica?

Suj.3: Lembrando, assim, de algumas aulas, vejo que é direcionado para a Matemática pura, é uma Matemática de nível mais profundo e, sinceramente, eu acho que é

difícil. Classificaria em um nível difícil e está bem distante da Matemática básica, entendeu?! E uns dos grandes desafios que a gente tem é a Matemática básica no Ensino Fundamental, na Educação básica, quer dizer: Anos iniciais, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

E.: Durante a disciplina de Análise, foram apresentadas algumas contribuições da disciplina para o professor de Matemática da Educação Básica?

Suj.3: Não. Talvez tenha usado inconscientemente algum conceito, que, por ventura, tenha visto. Então, eu posso afirmar que não. Mas conscientemente, algo que eu posso afirmar que eu estou usando, porque eu vi em Análise Real, não. Então, quer dizer, pode ser que tenha contribuído, mas eu não consigo me lembrar de algo específico que contribua. Sei lá, uma hipótese... Vamos pensar em dois intervalos: um intervalo “maior que o outro”, pensando nos reais, de zero a dois e de zero a dez... Talvez esse conceito seja um conceito relacionado à Análise Real, mas eu não sei te falar precisamente se é. Esse é um conceito que eu gosto de trabalhar com os alunos, a ideia de infinito, porque eu não posso falar que esse infinito, pensando nos Reais, de zero a dois e de zero a dez... Teoricamente, a gente imagina que de zero a dois é menor do que de zero a dez, mas como nenhum dos dois eu consigo quantificar, eu não posso afirmar que um é maior que o outro. Quer dizer, talvez esse seja o único conceito relacionado à Análise Real que, às vezes, dependendo da situação, eu gosto de tentar construir essa abstração no nono ano, oitavo ano, em algumas situações, mas... em alguma questão específica, eu, sinceramente, não tenho lembrança nenhuma.

E.: Você atuou ou está atuando na docência em matemática na Educação básica? Em qual nível de Ensino?

Suj.3: Estou atuando desde 2013. Atualmente, eu trabalho com Ensino Fundamental, do sexto ao nono ano. Já trabalhei com o Ensino Médio, trabalhei com alguns cursos profissionalizantes, mas atualmente trabalho no Ensino Fundamental.

E.: Dentre os conteúdos da ementa da disciplina cursados, quais que você aplica em sua prática docente?

Suj.3: Eu uso muito a Prática Pedagógica, muito os Fundamentos da Matemática, uso muito Resolução de Problemas, uso muito a importância da leitura e interpretação que também está relacionada à Resolução de Problemas... Enfim, conteúdos específicos da ementa do curso de Matemática. Talvez o que eu mais uso são os Fundamentos de maneira geral, Prática Pedagógica, Resolução de Problemas e algumas outras coisas, como, por exemplo Cálculo Diferencial e Integral... Surgem algumas ideias, mas usar com frequência... Talvez seja por causa do nível que eu esteja atuando atualmente, que eu mais atuei foi no Ensino Fundamental e basicamente é isso. Eu não tenho outras lembranças sólidas, não.

E.: E da ementa da disciplina de Análise Real, você utiliza alguma coisa em sua prática?

Suj.3: Igual eu disse, alguma coisa específica não. O que me ocorreu agora, talvez desencadeada pela entrevista, foi essa ideia de infinito, a análise na reta real. Quer dizer, colocando o aluno a pensar o quê a reta real representa, né?! O quê a gente pode compreender desse conjunto de elementos, o quê a gente pode determinar em relação a um determinado intervalo, tentando construir abstrações que estão além da compreensão física, enfim... Talvez isso, basicamente isso.

E.: Nas suas aulas, existe algum espaço para a discussão sobre algum tópico da disciplina de Análise Real, no ensino de Matemática?

Suj.3: Eu gosto muito dessa discussão do conjunto dos Reais, buscando quebrar, com o estudante, o impedimento que tem entre algo prático, algo palpável e algo abstrato. Porque o estudante... Eu percebo que ele tem uma certa dificuldade em compreender coisas que estão além do físico, ou seja, a abstração da Matemática. Talvez a Análise Real contribua nesse sentido: quais ideias eu posso desencadear em uma discussão dentro de uma sala de aula para o aluno abstrair certos conceitos matemáticos que são totalmente abstratos, mas que precisam ser compreendidos para que, posteriormente, ele possa compreender coisas mais aplicáveis, coisas do cotidiano, coisas mais usuais na realidade dele. Então, essa construção dos conjuntos dos Reais, de que é infinito, por que não existe um maior que o outro, o que é uma indefinição... Enfim, essas discussões... têm coisas na Matemática que a própria Matemática ainda também não explica, entendeu? Que talvez seja o desafio, vamos dizer assim.

E.: Na sua opinião, quais os conteúdos da disciplina de Análise Real um professor do Ensino Fundamental ou Médio precisa saber? Por quê?

Suj.3: Uma pergunta difícil de responder, justamente porque não ficou nada sólido, construído em relação à Análise Real, por isso não consigo te responder com precisão. Mas volto naquela questão. O que me remete em relação à Análise Real é essa ideia da análise na própria reta real, por exemplo: Quando eu falo o que é um conjunto, aí eu falo que isso pode ser igual... pode ser maior... esse limite aqui não entra nessa inequação... Mas um conteúdo específico de Análise Real, não me ocorre nenhum. Nenhum que possa contribuir na Matemática básica, justamente porque não ficou bem construído quando eu vi Análise Real.

E.: Conforme a opinião de alguns envolvidos nessa pesquisa, não estão convencidos de que a disciplina de Análise possa contribuir com a prática do professor que ensina Matemática na Educação Básica. O que o senhor pensa a respeito?

Suj.3: Eu concordo. Lá no início, eu já tinha falado nesse sentido. A Análise Real é uma disciplina que pode ser que, de repente, alguns conceitos da Análise Real, junto com algum outro conceito específico. Alguma outra disciplina que se queira tratar dentro da Matemática. Não especificamente uma disciplina... um período ou dois, não lembro quantos períodos que foram de Análise real, se eu não me engano foi só um... Eu acho que não tem essa necessidade, justamente por que no Ensino de Matemática para a Educação Básica, a Análise Real vai contribuir muito pouco. De repente, alguns conceitos da Análise Real possam estar direcionados a uma outra disciplina específica. Por exemplo, lá no Cálculo Numérico tenha algum espaço que fale sobre a Análise Real.

E.: Você acha que a disciplina de Análise constitui, para o aluno, um espaço de percepção da Matemática como instrumento que permite um entendimento profundo de certos fenômenos naturais e que tem aplicações em outras ciências?

Suj.3: Como eu disse, a Análise Real liberta a ideia do pensamento totalmente livre sobre a Matemática. Quer dizer, a ideia de infinito. A gente tem essa ideia... Lá nos Anos Iniciais, a gente já tem essa ideia, mas a Análise Real, de repente, ela construiu isso com mais propriedade, mas para o ensino, eu vejo muito pouco. Ou seja, o professor precisa saber? Precisa, mas um período da disciplina de Análise Real contribui muito pouco na Educação Básica. Talvez pros níveis superiores, com certeza mais, mas os níveis Fundamental, Médio e Anos Iniciais, eu não penso assim, não.

E.: Gostaria de fazer algum comentário final sobre o tema da pesquisa?

Suj.3: Eu acho que essa ideia, o foco da pesquisa seja identificar ser a Análise Real, é contributiva ou não para o curso de Matemática para a formação do professor. Isso é muito importante. Essa revisão, essa construção da ementa do curso, essa reconstrução, vamos dizer assim. Só um parênteses em relação, não só à Análise Real, mas também com alguns outros conteúdos. Para mim, uma das coisas que pecou, que poderia mudar, caso eu tivesse a oportunidade de fazer Matemática novamente, talvez eu desse uma ênfase e cobrasse mais do professor, fosse a aplicação dos conceitos. Não que a demonstração não seja importante, é fundamental. Mas além da demonstração é a aplicação. Por exemplo, derivadas. Quando a gente está aprendendo, a gente aprende a derivar, integrar..., mas você não aprofunda muito na aplicação de derivadas e integrais. Não que você não veja, você até vê algum problema relacionado à aplicação... Mas se de repente desse ênfase em algumas aplicações mais práticas, fosse melhor. E em relação aos Fundamentos, desse uma ênfase maior nos Fundamentos de Matemática I, II e III, também seria bacana. Talvez até aumentar o tempo ou alguma coisa desse tipo... Porque os conceitos matemáticos que a gente traz nos Anos Iniciais,

Ensino Fundamental e Ensino Médio é muito extenso... Então, quer dizer, dentro disso, o que realmente é prioridade? Tenho cinco para seis anos de docência, e eu nunca consegui pegar uma turma que o conteúdo está proposto e eu consiga tratar aquilo de forma eficiente dentro do período de duzentos dias letivos. Então, a gente precisa rever o currículo de Matemática para a Educação Básica, entende? Basicamente isso.