



UFRJ

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

FABIANA CHAGAS DE ANDRADE

O PRÉ-CÁLCULO NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE
MATEMÁTICA: MÚLTIPLOS OLHARES.

Rio de Janeiro
2020

FABIANA CHAGAS DE ANDRADE

**O PRÉ-CÁLCULO NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE
MATEMÁTICA: MÚLTIPLOS OLHARES**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e História da Matemática e da Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutora em Ensino de Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Agnaldo da Conceição Esquinca.

Orientadora: Prof.^a Dra. Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira.

**Rio de Janeiro
2020**

CIP - Catalogação na Publicação

CF118p Chagas de Andrade, Fabiana
O pré-cálculo na formação inicial do professor de matemática: múltiplos olhares / Fabiana Chagas de Andrade. -- Rio de Janeiro, 2020.
212 f.

Orientador: Agnaldo da Conceição Esquincalha.
Coorientadora: Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira.

Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática, 2020.

1. Pré-Cálculo. 2. Transição do Ensino Médio para o Ensino Superior. 3. Formação Inicial de Professores de Matemática. I. da Conceição Esquincalha, Agnaldo, orient. II. de Carvalho Correa de Oliveira, Ana Teresa, coorient. III. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

FABIANA CHAGAS DE ANDRADE

**O PRÉ-CÁLCULO NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE
MATEMÁTICA: MÚLTIPLOS OLHARES**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e História da Matemática e da Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutora em Ensino de Matemática.

Rio de Janeiro, 05 de março de 2020.

Aprovada por:

Presidente, Prof. Dr. Agnaldo da Conceição Esquinalha PEMAT/UFRJ (Orientador)

Prof^a Dr^a Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira PEMAT/UFRJ (Orientadora)

Prof^a Dr^a Lilian Nasser - PEMAT/UFRJ

Prof^o Dr. Wanderley de Moura Rezende - UFF

Prof^o Dr. Gabriel Loureiro de Lima - PUC-SP

Dedico esta tese ao meu avô (in memoriam) e aos meus pais. O primeiro, por me inspirar a ter sede pelo conhecimento; e os últimos, pelos esforços que me possibilitaram buscá-lo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à coordenação e ao corpo docente do PEMAT, por terem me acolhido e possibilitado a continuação de minha formação acadêmica. Em especial, agradeço aos meus orientadores Ana Teresa e Agnaldo Esquincalha, por aceitarem o desafio de me orientar, dando sempre contribuições e conselhos preciosos, os quais farão sempre parte de minha constituição como pesquisadora.

Agradeço ao meu esposo, Celio, por ter me incentivado e acreditado em meu potencial, ter aberto mão de momentos a dois, ter dirigido parte dos 3.884 km percorridos durante a coleta de dados e ter tido paciência nos momentos em que a pesquisa gerava tensão e ansiedade. Nosso amor se fortaleceu pela sua parceria.

Ao amigo Elion, pelo incentivo a participar das aulas e do processo seletivo, e aos professores Wellerson e Victor que, em seis meses de aulas, construíram minha base em Educação Matemática para escrita do projeto.

Aos amigos e colegas com quem pude aprender, trabalhar junto e, mais do que isso, receber apoio e carinho nos momentos difíceis: Daniela, Ulisses, Mara, Fábio, Rafael, Vinícius, Diego e Lauro foram aqueles que estive mais perto, mas há muitos outros que contribuíram em diversos momentos. Posso dizer que a afetividade e o companheirismo são uma marca registrada dos estudantes do nosso programa.

Ao LaPraME, pelas discussões que aprofundaram meus conhecimentos na área de formação de professores e contribuíram para o desenvolvimento do meu senso crítico.

Ao CEFET-RJ, pela concessão de afastamento para me dedicar integralmente à pesquisa.

Aos coordenadores, professores e alunos de Pré-Cálculo dos cursos de Licenciatura em Matemática que foram objeto da pesquisa. Obrigada por terem me recebido, por doarem seus tempos e terem fornecido informações e entendimentos que me possibilitaram avançar na investigação.

Às transcritoras Juliana e Flora e aos tradutores da *word-aid*, que contribuíram para a qualidade do texto e dos *abstracts* apresentados.

Aos membros da banca, pelas preciosas contribuições na qualificação e pela disponibilidade em ler o texto e em participar desse momento tão importante, que é a defesa.

Ao professor de pintura Moises, pela ajuda nos quadrinhos e aos colegas do curso de pintura, que me auxiliaram a lidar com os momentos difíceis. Proporcionaram-me momentos

de descontração, graças à sensibilidade e empatia. Como a pintura permite construir camadas de tintas e consertar elementos, também aprendi ao pintar, por haver pontos em comum com o processo de construção da pesquisa.

Gosto de ser gente porque, inacabado, sei que sou um ser condicionado, mas, consciente do inacabamento, sei que posso ir mais além dele. Essa é a diferença profunda entre o ser condicionado e o ser determinado.

Paulo Freire

RESUMO

Neste trabalho, investigamos as disciplinas do tipo Pré-Cálculo no contexto da formação inicial do professor de Matemática. Nosso objetivo foi analisar quais seus possíveis papéis e como tem sido seu ensino, tanto no sentido da preparação para o Cálculo como para formação profissional. Este duplo foco ocorre pela disciplina conter muitos conteúdos matemáticos escolares, os quais farão parte da futura atuação dos licenciandos. Para compreender melhor nosso objeto de pesquisa, optamos por examiná-lo a partir de três perspectivas: o que é prescrito nos documentos institucionais dos cursos de Licenciatura em Matemática, o que é praticado pelos professores da disciplina e a visão dos alunos. Dessa forma, nossa pesquisa buscou responder: “*qual é, e qual pode ser, o papel de Pré-Cálculo no contexto das Licenciaturas em Matemática e como é prescrito, implementado pelos professores e percebido pelos licenciandos?*”. O contexto tomado como referência para pesquisa foram os doze cursos presenciais de Licenciatura em Matemática das instituições de Ensino Superior públicas no estado do Rio de Janeiro que contém Pré-Cálculo na estrutura curricular. A tese está estruturada no formato *multipaper* e é composta por uma introdução, quatro artigos, uma análise transversal entre os artigos e as considerações finais. Cada artigo é independente, porém juntos respondem à questão de pesquisa. Nossas referências teóricas gerais estão na confluência do campo da transição do Ensino Médio para o Ensino Superior com o da Formação de Professores de Matemática. No primeiro artigo, produzimos um estudo do tipo Estado da Arte sobre Pré-Cálculo em cursos de graduação em geral; no segundo, trazemos um mapeamento com base nas ementas das disciplinas do tipo Pré-Cálculo e dos Projetos Pedagógicos dos cursos de Licenciatura; no terceiro, entrevistamos dezessete professores da disciplina para investigar suas percepções acerca de Pré-Cálculo e de suas aulas; e no quarto, por meio da realização de três grupos focais, analisamos as falas dos alunos de três instituições, cujos professores tinham práticas que favoreciam a interlocução entre os conteúdos matemáticos e os conhecimentos com vistas ao ensino. Nossos resultados demonstraram que Pré-Cálculo não é bem definido na literatura, e seu formato pode variar em relação a conteúdos, carga horária, quantidade de disciplinas etc. Em nosso contexto, a maioria dos cursos de Licenciatura em Matemática contém Pré-Cálculo, e existem outros papéis além da revisão e preparação para o Cálculo, como adaptação, nivelamento dos ingressantes, mudança de visão sobre a Matemática, motivação, reflexão sobre aspectos do ensino, etc. No que tange às aulas, os professores relataram pouco uso de tecnologias digitais e outros recursos. Também identificamos que alguns possuem vivências na Educação Básica e suas práticas se baseiam, principalmente, nos Saberes da Experiência, no sentido de Tardif. As vivências na escola, em conjunto com a sensibilidade, foram importantes para que conduzissem reflexões sobre ensino nas aulas de Pré-Cálculo. Foi possível identificar que a atuação do professor foi fulcral para moldar os papéis da disciplina, e que os alunos perceberam dimensões éticas, morais e afetivas nas aulas, além da didática. Ademais, alguns relataram se inspirar na prática de seus professores ao ensinarem os conteúdos escolares. Dessa forma, as discussões sobre ensino são possíveis e enriquecedoras em Pré-Cálculo, de forma a contribuir para a formação pedagógica além da formação matemática.

Palavras-chave: Pré-Cálculo; Transição do Ensino Médio para o Ensino Superior; Formadores de Professores; Formação inicial de professores de matemática.

ABSTRACT

In this dissertation, we investigated Precalculus subjects in the context of preservice mathematics teacher training. We aimed to analyze the potential roles of the subject and how the Precalculus courses have been taught, both in terms of applying and understanding Calculus and the teachers' professional training. Such dual focus was employed since the content of the Precalculus subjects overlaps with the content of mathematical school, which will be part of the future performance of undergraduate students. To better understand our object of research, we employed three distinct perspectives: 1) what is established in the institutional documents of the preservice teacher training courses, 2) what is perceived by the teachers of the discipline, and 3) what are the students' views. Thus, our goal was to answer the following questions: what is and what can be the role of Precalculus in the context of preservice mathematics teacher training and how has it been prescribed, implemented by teachers, and perceived by undergraduates? To answer these questions, we investigated 12 courses from public higher education institutions of the state of Rio de Janeiro, Brazil, that contain Precalculus in their curriculum. This dissertation consists of an introduction, four independent studies structured as manuscripts, a cross-sectional analysis of all four manuscripts, and final considerations. Our general theoretical reference is in the confluence of the fields of transition from Secondary to Tertiary Education and of the preservice mathematics teacher training. In the first manuscript, we conducted a state-of-the-art review on Precalculus in undergraduate courses in general. In the second, we mapped the program of Precalculus subjects and the pedagogical projects of the undergraduate courses. In the third, we interviewed 17 teachers of the Precalculus course to investigate their perceptions. Lastly, in the fourth manuscript, by investigating three focus groups, we characterized the students' speeches from three institutions in which the teachers' practices favored the interlocution between mathematical content and teacher knowledge. Our results showed that Precalculus is still not fully defined in the literature, and its formats may vary in content, workload, and number of subjects. Moreover, most preservice mathematics teacher training courses contain Precalculus, and the discipline has other roles besides the review and preparation for calculus, such as adaptation, leveling the students, motivation, and reflection on aspects of teaching. Concerning the classes, teachers reported little use of digital technologies and other resources. We also identified that their classes are based mainly on the knowledge acquired from experience, in Tardif's view, and some had experience in school education, which, together with the sensitivity, enabled them to reflect on teaching in the Precalculus classes. We observed that the teacher's performance was central to shaping the roles of the discipline and that the students perceived ethical, moral, and affective dimensions in the classes in addition to the contents. Furthermore, some students reported being inspired by the practice of their teachers when they taught the contents present in their school curriculum. In summary, we conclude that discussions about teaching are possible in Precalculus and may contribute to pedagogical and mathematical training.

Key-words: Precalculus, Secondary-Tertiary Transition in Mathematics, Preservice mathematics teacher education, teacher educator.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de Conteúdo
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDI	Cálculo Diferencial e Integral à uma variável
CEDERJ	Centro de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro
CEFET-RJ	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
Cefor	Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância
CT	Centro de Treinamento
DE	Dedicação Exclusiva
EaD	Educação à Distância
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FEBF	Faculdade de Educação da Baixada Fluminense
FemASS	Faculdade Municipal Miguel Ângelo da Silva Santos
FFP	Faculdade de Formação de Professores
GT-04	Grupo de Trabalho de Educação Matemática no Ensino Superior
ICME	International Congress on Mathematics Education
IES	Instituição de Ensino Superior
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
IFF	Instituto Federal Fluminense
IFRJ	Instituto Federal do Rio de Janeiro
IFSP	Instituto Federal de São Paulo
INFES	Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior
LaPraME	Laboratório de Práticas Matemáticas para o Ensino
LM	Licenciatura em Matemática
MEC	Ministério da Educação
NTEM	Novas Tecnologias no Ensino de Matemática
PC	Pré-Cálculo
PCC	Prática como componente curricular
PEMAT	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática

PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SBM	Sociedade Brasileira de Matemática
SIPEM	Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
SISU	Sistema de Seleção Unificada
UENF	Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
UEPS	Unidades de Ensino Potencialmente Significativas
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Unifra	Centro Universitário Franciscano
Unigranrio	Universidade do Grande Rio
Unirio	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Descontinuidades entre as práticas matemáticas da escola e universidade...	22
Quadro 2: Corpus de análise.....	56
Quadro 3: Categorias emergentes.....	60
Quadro 4: Disciplinas de Pré-Cálculo nos PPC das instituições analisadas.	83
Quadro 5: Ideias relativas à revisão de conteúdos e nivelamento nos PPC.	84
Quadro 6: Ideias relativas à adaptação nos PPC.....	86
Quadro 7: Ideia de reduzir as reprovações no PPC	86
Quadro 8: Perfil dos professores de PC.....	108
Quadro 9: Síntese das categorias sobre os objetivos de PC	114
Quadro 10: Síntese das categorias identificadas nas Práticas narradas	124
Quadro 11: Síntese da categoria Percepções sobre PC.....	146
Quadro 12: Síntese das percepções sobre o professor e suas práticas.....	156
Quadro 13: Síntese da análise transversal dos artigos.....	179
Quadro 14: Ações propostas na disciplina PC.	180

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribuição por tipo de Publicação.	57
Gráfico 2: Número de produções por ano.	58
Gráfico 3: Região de origem dos autores.	59
Gráfico 4: Tipos de funções presentes nas ementas de Pré-Cálculo.	88
Gráfico 5: Tipos de livros indicados na bibliografia principal e complementar.	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Formato híbrido da tese <i>multipaper</i>	45
Figura 2: Pré-Cálculo que reforça velhas relações com a Matemática	168
Figura 3: Pré-Cálculo como problemática ou como possibilidade?	172

Sumário

CAPÍTULO I	15
Introdução	15
1.1 Trajetória acadêmica e profissional	16
1.2 Uma discussão teórica inicial	20
1.2.1 A transição do Ensino Médio para o Ensino Superior em Matemática.....	21
1.2.2 A formação inicial do professor de Matemática.....	27
1.3 A problemática da pesquisa	32
1.4 Objetivos e questões de pesquisa	35
1.5 Percurso metodológico geral	36
1.6 A estrutura da tese e o formato <i>multipaper</i>	42
Referências	46
CAPÍTULO II	50
Artigo 1 - Um Estado da Arte das pesquisas brasileiras sobre Pré-Cálculo	50
CAPÍTULO III	73
Artigo 2 - O Pré-Cálculo nas Licenciaturas em Matemática das instituições públicas do Rio de Janeiro: o prescrito.	73
CAPÍTULO IV	100
Artigo 3 – O que dizem os professores das Licenciaturas em Matemática sobre suas práticas e percepções em Pré-Cálculo?	100
CAPÍTULO V	130
Artigo 4 – Percepção de estudantes sobre Pré-Cálculo na Licenciatura em Matemática	130
CAPÍTULO VI	162
6.1 Retomando alguns pontos da investigação para considerações finais	162
6.2 Análise transversal dos artigos	164
6.3 Considerações Finais	180
<i>Post Script</i>	186
Referências	187
Apêndice I– Entrevista semiestruturada com os professores	190
Apêndice II – Questionário e roteiro para os grupos focais com os licenciandos	193
Apêndice III – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os licenciandos	195
Apêndice IV – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os professores	197

CAPÍTULO I

Introdução

O objetivo desta introdução é apresentar a trajetória acadêmica e profissional da pesquisadora, os principais aspectos teóricos e metodológicos, os objetivos, a problemática da investigação, além de descrever o contexto e fundamentar a opção pela estrutura *multipaper*. De maneira breve, esse formato compõe-se por uma coleção de artigos e outros elementos textuais que podem variar, e que, em nosso caso, são: *Introdução*, *Artigos*, *Análise transversal dos artigos* e *Considerações Finais*. Em seção destinada a esse fim, apresentaremos¹ a fundamentação por tal escolha e para a estruturação do texto.

Em se tratando da especificidade de um trabalho nesse modelo, entendemos que a introdução também exerce o papel de antecipar ao leitor a articulação dos artigos entre si na perspectiva da pesquisa de modo global, bem como a pertinência de cada um deles como componentes do “todo”, apesar de serem independentes, por conterem suas próprias metodologias de investigação, referenciais teóricos, discussões e resultados que, relacionados, possibilitarão responder nossa questão de pesquisa.

A pesquisa tem como objetivo geral investigar o Pré-Cálculo (PC) no contexto das Licenciaturas em Matemática e analisar como tem sido seu ensino nos referidos cursos em Instituições de Ensino Superior (IES) públicas no estado do Rio de Janeiro. Almejamos compreender os possíveis papéis de PC na formação do professor de matemática, tanto para o progresso no curso como, possivelmente, para a prática profissional, já que muitos conteúdos em PC são da matemática da escola, futuro objeto de trabalho dos licenciandos.

Sob a ótica da possível especificidade da disciplina no curso em questão, nossa investigação se orienta a partir de alguns questionamentos: como a disciplina é prescrita nos documentos curriculares e ementários nas instituições? Qual é o papel e a importância de PC no contexto das Licenciaturas em Matemática, na visão de alunos e docentes? E como tem sido o ensino de PC?

Temos, portanto, como sujeitos da investigação, os alunos que cursaram PC e os docentes que o ministraram. São objetos de análise, ainda, os ementários e os Projetos Pedagógicos de Curso (PPC), no sentido que remetem aos conteúdos, carga horária, abordagem, objetivos e referências bibliográficas propostas. Os *loci* de pesquisa foram as IES

¹Toda a tese está escrita na primeira pessoa do plural, referindo-se à pesquisadora e aos seus orientadores.

localizadas no estado do Rio de Janeiro que ofereciam o curso de Licenciatura em Matemática (LM), presencialmente, em 2018.

Visando atingir ao que nos referimos, estruturamos a introdução em seis seções. Na primeira, descrevemos a trajetória acadêmica e profissional da autora da tese. Na segunda, conduzimos uma discussão teórica a respeito da transição do Ensino Médio para o Ensino Superior e da formação inicial do professor de matemática, a qual fundamentará a análise de dados de maneira geral, bem como a análise transversal dos artigos. Na terceira, apresentamos e situamos o problema da pesquisa, nossa motivação e a justificativa. Na quarta, descrevemos os objetivos e as questões que norteiam a pesquisa. Na quinta, apresentamos o percurso metodológico geral da investigação. Na última seção, discutimos com mais detalhes a estrutura *multipaper* e os motivos dessa escolha. Optamos por não trazer uma revisão de literatura na introdução, pois um dos artigos que compõe a tese é um estudo do tipo Estado da Arte, que cumprirá esse papel.

1.1 Trajetória acadêmica e profissional

Esta seção está escrita na primeira pessoa para que eu me apresente ao leitor, de forma a dar visibilidade às vivências e aos fatos que me acompanharam no percurso até o doutorado, e que têm sido determinantes para o processo de construção da minha identidade profissional que, mesmo inicialmente pouco percebida por mim, vem sendo construída há alguns anos. Certamente, como sujeito nesse processo e tomada por suas influências, fui conduzida para a escolha do tema de pesquisa.

Foi difícil pensar a partir de que momento apareceram os primeiros elementos que marcaram o início concreto de minha trajetória profissional, e quando surgiram as inquietações sobre a transição do Ensino Médio para o Ensino Superior – questão extremamente relacionada ao estudo que me proponho a desenvolver –, e as aproximações com a formação dos professores de matemática. São esses dois, os alvos em convergência e em articulação estreita no âmbito de minha pesquisa.

Acredito que alguns aspectos determinantes para construção de minha identidade tiveram início quando eu ainda cursava o segundo segmento do Ensino Fundamental, a partir das pequenas experiências que tive auxiliando os colegas nos conteúdos matemáticos. Porém, tendo em vista a necessidade de trazer uma breve, mas direcionada trajetória, me permito recortá-la e parto, então, das minhas inquietações desde aluna de graduação.

Antes de ingressar na Licenciatura em Matemática, iniciei a graduação em Engenharia Civil na instituição que ora retorno como doutoranda, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Recém-chegada à universidade, sendo uma das primeiras da minha família a ingressar no Ensino Superior, não recebi muitos direcionamentos a respeito do ambiente, dos novos hábitos de estudo, ou da matemática que encontraria.

Considero que tive uma boa formação na Educação Básica, pois estudei em prestigiosa escola em Duque de Caxias (município da Baixada Fluminense) e fiz o curso técnico em Edificações no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ), instituição renomada da qual, inclusive, hoje faço parte como docente. Assim, cheguei ao Ensino Superior aparentemente preparada. Aparentemente...

Ao começar a frequentar a universidade e me deparar com uma instituição grandiosa, me senti pequena. Não sabia lidar com a quantidade de disciplinas e a nova rotina de estudos, pois antes, minha dedicação durante as aulas era suficiente para garantir meu sucesso na escola. A disciplina Cálculo Diferencial e Integral de Funções Reais a uma Variável Real (CDI) me assustava, mas a professora ministrava boas aulas, e eu acreditava estar compreendendo os conteúdos. Devido à pouca dedicação aos estudos, por ter vergonha de tirar dúvidas, o fracasso foi inevitável. Tive a primeira reprovação da minha vida, fato que “desmoronou” o castelo de sucessos escolares que havia construído até então.

Tal situação teve em mim um profundo impacto psicológico. Mesmo tendo obtido aprovação na segunda vez em que cursei a disciplina, considero que esse insucesso foi, dentre outras coisas, responsável pela minha desmotivação e posterior saída do curso de Engenharia Civil. Atualmente, de forma alguma me arrependo dessa desistência, até sou muito grata, devido ao mundo de possibilidades que a migração para a Licenciatura em Matemática e a prática na carreira docente me proporcionam até hoje!

Depois de um período refletindo sobre minhas preferências, acabei cursando Licenciatura em Matemática na Universidade do Grande Rio (Unigranrio). A princípio, iniciei o curso por gostar de Matemática e por não haver bacharelado na instituição. Àquela época, pretendia atuar em outras áreas que não a docência, e inclusive fui *trainee* em logística de uma grande rede de lojas de roupas, mas não me identifiquei com a área.

Infelizmente, não tive contato com a prática docente desde o início do curso, pois minha licenciatura foi no modelo 3 + 1 (disfarçado), em que só atuei, refleti sobre o processo de ensino e me coloquei como professora durante os estágios, ao final do curso. Tal experiência foi crucial para a escolha da carreira docente, e hoje, entendo que reflexões a

respeito do ensino de matemática e a prática deveriam ter ocorrido ao longo do curso e em todas as disciplinas, sejam de cunho estritamente matemático ou não.

Ao iniciar oficialmente minha trajetória profissional no ensino, atuei por três anos nas redes municipal e estadual públicas no Rio de Janeiro, nas quais tive experiências com o Ensino Fundamental, Ensino Médio e com a Educação de Jovens e Adultos. Infelizmente, me deparei com uma educação sucateada e com um ambiente de insatisfação por parte de professores, equipe gestora, alunos e famílias.

Ademais, vivi a realidade que muitos docentes têm ainda hoje: a de acumular muitos empregos para obter uma remuneração melhor. Tal fato me deixava profundamente insatisfeita, pois estava na profissão que me fazia feliz, mas não tinha tempo de planejar aulas diferenciadas, de colocar em prática ideias que tinha para atividades, de discutir com outros professores acerca de metodologias, de investir em formação, não tinha autonomia para o trabalho, dentre outras questões.

Para tentar romper com esse ciclo vicioso, ingressei no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio). Apesar de hoje ter algumas críticas ao modelo do PROFMAT, o curso representou um divisor de águas, pois me proporcionou aprofundamento dos conteúdos matemáticos e me permitiu ter condições de concorrer em concursos para Instituições Federais. À época, eu ainda não tinha um contato com a pesquisa acadêmica, uma vez que para a conclusão do curso era necessário, apenas, um produto educacional. No que desenvolvi, explorei o uso de materiais concretos (jujubas e palitos de dente) para o ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio.

Apesar de ter melhorado meus conhecimentos matemáticos, sentia que precisava estudar mais Educação Matemática. Ainda na licenciatura, não dei importância às disciplinas dessa natureza, pois não objetivava, a princípio, ser professora. Novamente, afirmo que se tivesse contato com a prática profissional ao longo do curso, talvez as tivesse valorizado, desde então.

Assim, também motivada pelas discussões acerca da inserção de tecnologias digitais no ensino que ocorriam à época, ingressei na pós-graduação em Novas Tecnologias no Ensino de Matemática (NTEM), oferecida a distância pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Desse modo, mais madura, conhecedora da realidade da educação pública e comprometida com minha formação, me dediquei bastante ao curso, que mesclava reflexões sobre o uso de tecnologias digitais para o Ensino de Matemática, Educação Matemática e Matemática.

A formação continuada contribuiu para que eu ingressasse, por meio de processo seletivo, como tutora no curso de Licenciatura em Matemática do Consórcio Cederj², em que atuo até hoje. Tal atividade profissional me despertou para reflexões a respeito da formação de professores, e minhas preocupações foram para além de metodologias de ensino e aprendizagem da matemática na escola. Por atuar em uma disciplina de primeiro período, *Seminários em Educação a Distância*, tenho contato com os ingressantes do curso, as expectativas e medos de cada um, entre outras questões. Apesar de não ser uma disciplina de conteúdo matemático, participo da chegada dos alunos à licenciatura, muitas vezes também à EaD e, em alguns casos³, de suas transições do Ensino Médio para o Ensino Superior.

Em concomitância ao trabalho na rede pública do Rio de Janeiro e no Cederj, atuei por um ano como professora substituta na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), justamente na disciplina de CDI. O meu lugar e papel mudaram: de aluna que obteve fracasso ao cursar a disciplina pela primeira vez, para professora. Para mim, havia certo desconforto, mas um grande desafio.

Com essa mudança de perspectiva, pude perceber em meus alunos as mesmas inseguranças, medos, falta de hábitos de estudo, etc. que eu tive no passado e, além disso, muitos não vinham com uma boa formação escolar como a minha e tinham várias dificuldades relacionadas à matemática da escola.

Dessa maneira, as convergências entre a minha história e o tema de pesquisa começaram a tomar forma: a experiência negativa como aluna na transição do Ensino Médio para o Ensino Superior na disciplina de CDI, o interesse pela Educação Matemática para melhorar a própria formação, a atuação na formação de professores e a experiência como professora da disciplina de CDI que, nas suas relações, me permitiram um direcionamento claro e fundamentado para estar no lugar em que me encontro e com os anseios de hoje.

Ao ser aprovada no concurso para o Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), trabalhei em um Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância (Cefor), onde tive uma breve estadia devido à minha transferência de volta ao Rio de Janeiro para o CEFET Itaguaí, instituição em que estou até hoje. Novamente, atuo nas disciplinas de CDI, dentre outras, nos cursos de Engenharia de Produção e de Engenharia Mecânica. É uma fala

² O Consórcio do Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Cederj) é formado por oito instituições públicas de ensino superior: CEFET, IFF, UENF, UERJ, UFF, UFRJ, UFRRJ e Unirio, e conta atualmente com mais de 45 mil alunos matriculados em seus cursos de graduação a distância. A Licenciatura em Matemática é coordenada conjuntamente pela UFF e pela Unirio. Disponível em: <http://cederj.edu.br/cederj/sobre/>. Acesso em: 10 Out. 2018.

³ Digo “em alguns casos”, pois muitos alunos estão cursando a segunda graduação.

recorrente nas reuniões de colegiado a necessidade de uma preparação para o CDI, devido ao alto índice de desistências e evasões, já que a instituição não possui PC. Apesar de me trazer reflexões, eu não defendia que a disciplina poderia ser uma solução para o problema, mas, indiscutivelmente, tal fato despertou meu interesse em investigá-la.

Por isso, ao participar do processo seletivo para o doutorado, minha maior preocupação era o desempenho dos alunos em CDI, durante a transição do Ensino Médio para o Ensino Superior, não só pelos conteúdos matemáticos, mas também por aspectos sociais, culturais e psicológicos. Ao adentrar no universo que o doutorado em Ensino de Matemática me permitiu, comecei a participar do grupo de pesquisa Laboratório de Práticas Matemáticas para o Ensino (LaPraME)⁴, no qual discutimos e colocamos em prática ações nas áreas de Ensino de Matemática e de Formação de Professores de Matemática. Os debates e reflexões promovidos no grupo e o incentivo dos meus orientadores me levaram a recontextualizar minha temática de pesquisa para a formação inicial dos professores, com a definição dos licenciandos como sujeitos de pesquisa, além dos professores de PC, pois, para mim, o papel da disciplina poderia ir além da revisão de conteúdos, tendo em vista a importância da matemática da escola na formação do professor de matemática.

Assim, completam-se as interseções entre os ambientes, pessoas, fatos e histórias que foram, ao longo de minha trajetória acadêmica e profissional, determinantes na construção da temática que se volta, principalmente, para os estudos de transição do Ensino Médio para o Ensino Superior, mas que tangencia e busca, também, relações e contribuições para a formação inicial dos professores de Matemática.

1.2 Uma discussão teórica inicial

A razão de propormos uma discussão teórica inicial se deve ao fato de que uma pesquisa tem pontos de partida teóricos, que se ampliam e se alteram a partir do que o desenvolvimento da pesquisa traz, do que os dados demandam para análise, ou, até mesmo, em decorrência do que as leituras iniciais nos motivam a conhecer em maior profundidade.

Uma vez definido o interesse pelo tema, iniciamos o processo de revisão de literatura, entendendo que deveríamos nos aprofundar em estudos a respeito da formação inicial de professores de matemática e da transição do Ensino Médio para o Ensino Superior, por

⁴ Para conhecer melhor o trabalho do grupo, ver: Giraldo, V.; Quintaneiro, W.; Moustapha, B.; Matos, D.; Melo, L.; Menezes, F.; Dias, U.; Costa Neto, C.; Rangel, R.; Cavalcante, A.; Andrade, F.; Mano, V.; Caetano, M. Laboratório de Práticas Matemáticas para o Ensino. In: A. M. P. Oliveira; M. I. R. Ortigão (Eds.) Abordagens Teóricas e Metodológicas na Pesquisa em Educação Matemática. Brasília: SBEM, 2018.

considerarmos que nossa investigação está na convergência dessas duas áreas de pesquisa. Assim, optamos por dividir a discussão em dois eixos teóricos, que estão presentes nos artigos que compõem esta tese com estrutura *multipaper*, e que também delimitam nossa lente teórica para a análise transversal dos artigos.

A razão desse duplo enfoque, nas suas inter-relações, se dá pelo fato de tratar-se de contextos de discussão e análise que podem fundamentar aquilo que queremos investigar: como PC é prescrito nos documentos curriculares e ementários nas instituições? Qual é, na visão de alunos e docentes da disciplina, seu papel e importância, no contexto das Licenciaturas em Matemática? Como tem sido o ensino de PC?

Podemos justificar a inter-relação entre os campos tendo em vista que o PC que consideramos em nosso estudo é uma disciplina (ou conjunto de disciplinas) que pode ocorrer nos cursos de Licenciatura em Matemática, sendo pré, co-requisito, ou até mesmo anterior ao CDI. Portanto, possui como alunos os licenciandos⁵ e, a princípio, tem como meta formar professores para atuar na Educação Básica, como toda disciplina da licenciatura.

Nesse sentido, debater pressupostos, ações de formação e objetivos específicos de PC, a partir do que é mostrado nas pesquisas e do que os professores entendem, é fundamental. Em confluência, ao cursarem PC no início da graduação, os licenciandos estão, na maioria dos casos, recém-egressos do Ensino Médio. Conhecer e discutir o que as pesquisas mostram a respeito dessa transição pode dar grande contribuição à pesquisa.

Reafirmamos, então, que o debate inter-relacionado, a partir desses dois eixos, pretende possibilitar a compreensão acerca da prática docente na disciplina, nos cursos de licenciatura, e de como os alunos egressos da Educação Básica e com vistas a serem professores (possivelmente) percebem o papel e a importância da disciplina e seu respectivo ensino.

1.2.1 A transição do Ensino Médio para o Ensino Superior em Matemática

Para nos conduzirmos na pesquisa, procuramos uma aproximação com a produção científica ligada ao campo da transição do Ensino Médio para o Ensino Superior. Identificamos estudos aos quais recorreremos para nos situarmos inicialmente, por considerarmos que são fundantes, como Gueudet *et al.* (2016; 2017); Nasser, Sousa e Torraca

⁵ Vale ressaltar que apesar da maioria dessas disciplinas ser ofertada exclusivamente para a Licenciatura em Matemática, em algumas IES a turma de PC não é composta apenas por esses alunos.

(2012; 2017); Palis (2010); Cury (2009); Gueudet (2008); Guzman *et al.* (1998) e Gascón (1997).

Gueudet (2008) se dedica a apresentar e discutir diferentes aspectos e abordagens que têm norteado as pesquisas relacionadas à transição do Ensino Médio para o Superior. A pesquisadora se refere, entre outras questões, às diferentes dificuldades apresentadas pelos alunos, e analisa as principais pesquisas sobre a área. Destaca que as contribuições têm permitido estudar a transição a partir de diferenciações entre fenômenos individuais, sociais e institucionais, entre outras questões, que devem ser consideradas e impactar o debate. Gueudet (2008) também nos alerta para o fato de que a identificação das possíveis causas das dificuldades tem um papel fundamental na elaboração de ações didáticas.

Em um estudo posterior, Gueudet *et al.* (2017) discutem os trabalhos apresentados no *International Congress on Mathematics Education* (ICME) acerca das diferentes transições em Matemática. Em relação à transição entre instituições, como a escola e a universidade, os pesquisadores refletem que, muitas vezes, são vistas como períodos de dificuldades, ao invés de períodos de oportunidades, no que se refere à aprendizagem. Recomendam que ações como motivação dos estudantes e uso de modelagem matemática sejam realizadas na universidade, mas alertam que a transição é um caminho complexo a ser gerenciado. Não haveria um estágio inicial e final, mas sim, zonas de fronteira que podem ter interseções, as quais devem ser conectadas pela existência de “objetos” comuns, como problemas matemáticos contextualizados e trabalho em conjunto de professores da escola e universitários, para que cada um entenda suas práticas e as tornem mais próximas. Ademais, os alunos também devem ser considerados como ativos nesse processo, portanto ações conjuntas entre professores e alunos também são promissoras.

No que tange aos fenômenos institucionais, para Gascón (1997), as ações didáticas não são suficientes para reduzir as dificuldades dos estudantes na transição, pois os próprios modos de organização das instituições - a escola e a universidade - reforçam abismos entre as práticas matemáticas em cada uma. Elas possuem atividades e objetivos distintos, o que dificulta a transição. Para compreender a questão, o autor identificou as principais mudanças no contrato didático, as quais intercorrem em descontinuidades matemáticas e didáticas, que se apresentam resumidas no quadro 1.

Quadro 1: Descontinuidades entre as práticas matemáticas da escola e universidade.

Escola	Universidade
Atividade matemática mostrativa, com foco nos resultados.	Atividade matemática demonstrativa, com foco no processo.

Atividade matemática atomizada (problemas isolados e pouco relacionados entre si).	Atividade matemática globalizada (problema em classes de objetos).
Atividade avaliável instantaneamente, controlada pelo professor, a aprendizagem confunde-se com a avaliação.	Atividade avaliada a médio e longo prazo, com menor controle do professor, maior distância entre aprendizagem e avaliação.
Atividade tecnicista, em que a algoritmização é o centro do processo de ensino.	Atividade teoricista, em que as técnicas são auxiliares.
Atividade matemática pré-algebrizada (resolução de equações isoladas, tratamento aritmético)	Atividade matemática plenamente algebrizada (uso de modelos, parâmetros etc.)

Fonte: elaborado pela autora, com base em Gascón (1997).

Portanto, não se deve culpar o professor da escola, ou da universidade, mas há que se discutir e desenvolver ações que integrem tais práticas matemáticas, por meio da comunicação entre pesquisadores e professores de ambos os níveis, indo além das questões didáticas (GASCÓN, 1997).

Gueudet (2008) sinaliza que em diferentes contextos e países, existem *bridging courses*⁶ em Matemática, que costumam ocorrer antes da universidade - às vezes no Ensino Médio, ou ao longo do seu primeiro ano -, e que se configuram como uma das ações para favorecer a transição. Em outra pesquisa, Gueudet *et al.* (2016), apoiados em estudos que demonstraram como podem aumentar o abismo entre a escola e a universidade, questionam alguns *bridging courses*. Tal situação ocorre pelo fato de os cursos terem formatos inadequados, no sentido de priorizar o trabalho de preencher lacunas procedimentais, o que reforça e enrijece velhas relações com a Matemática, fato que pode perpetuar as diferenças ressaltadas por Gascón (1997).

Analisando os focos das pesquisas do contexto internacional, Gueudet (2008) identificou que a maioria dos estudos sobre transição em Matemática se centrava nos conteúdos e dividia-se em duas vertentes: análise das dificuldades dos alunos e propostas de modelos metodológicos para superá-las.

De fato, a pesquisa de Guzman *et al.* (1998) se enquadra nas dificuldades, mas contempla também como sujeitos os professores, com conversas informais, além dos alunos, por meio de questionários. Porém, os autores ultrapassaram os aspectos de conteúdo e investigaram as causas das dificuldades sob os pontos de vista epistemológico/cognitivo, social/cultural e didático, trazendo um olhar mais amplo para transição. Isso ilustra a natureza complexa do fenômeno.

⁶ Cursos oferecidos nas escolas ou nas universidades com intuito de preparar os alunos para as disciplinas matemáticas da graduação.

Outro diferencial em Guzman *et al.* (1998, s.p., traduzido e adaptado) foi a proposição de ações concretas para minimizar as dificuldades dos alunos durante a transição:

1. Melhorar o diálogo entre professores do Ensino Médio e do Ensino Superior, tanto em canais formais como informais, como também recomendam Gueudet *et al.* (2017) e Gascón (1997);
2. Promover atividades de orientação aos estudantes, que podem ocorrer ainda no final do Ensino Médio, com informações sobre expectativas em relação às disciplinas iniciais da graduação e o seu sentido no contexto do curso;
3. Promover auxílio individual aos estudantes;
4. Divulgar casos de “sucesso” de instituições que obtiveram bons resultados em ações durante a transição, como o programa Pró-Cálculo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFGRS) (DOERING; NÁCUL; DOERING, 2004) e o Programa de Apoio ao Calouro (PAC) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) (OLIVEIRA; GUIMARÃES; ANDRADE, 2016), dentre outros.
5. Modificar o contexto da transição, ao se trabalhar a abstração na Educação Básica ou, por outro lado, os conteúdos matemáticos de maneira mais intuitiva no início da universidade. Isso pode ser feito a partir, por exemplo, da inserção de tecnologias, da oferta de “*bridge courses*”⁷ para grupos de alunos específicos; realização de exames específicos de acesso à universidade, de modo a homogeneizar o público de entrada e, ainda, a realização de testes diagnósticos no ingresso para flexibilizar a sequência dos cursos de Cálculo;
6. Criar um contexto para o desenvolvimento profissional dos professores no aspecto pedagógico, por meio da troca de experiências relacionadas às dificuldades dos ingressantes;
7. Auxiliar os estudantes a buscarem outros recursos para estudo e aprofundamento dos conteúdos além da sala de aula;
8. Modificar a cultura dos estudantes, para que percebam a Matemática não como um conjunto de técnicas, mas sim, compreenderem sua importância como Ciência e conceitos teóricos;
9. Modificar a cultura dos professores, no que tange às metodologias de ensino, de modo a estimular outras dinâmicas para sala de aula, possibilitando a transição para a formalização do pensamento matemático, compreendendo-o como um processo;

⁷ Guzman *et al.* (1998) utilizam uma nomenclatura diferente de Gueudet (2008), mas nos parece ter o mesmo sentido.

10. Melhorar a comunicação entre os professores das disciplinas de cunho estritamente matemático e os das disciplinas específicas. Por exemplo, em um curso de Licenciatura em Matemática, os professores das disciplinas de Educação, Educação Matemática e de Matemática devem se comunicar para que os conteúdos matemáticos estudados possam estar relacionados à vertente profissional;
11. Auxiliar os estudantes a desenvolverem inteligência emocional, ao identificarem suas dificuldades e superá-las, buscar apoio com monitores, aprimorar os estudos, organizar o pensamento etc.;
12. Diminuir a quantidade de conteúdos no início da graduação, de modo a se ater e valorizar o pensamento dos estudantes durante a transição.

É importante ressaltar que não concordamos com todas as ações, como exames de acesso que visam homogeneizar o público ingressante, que para nós representa uma ação de exclusão e reforça a cultura de que a Matemática é “para poucos”. Acreditamos, sim, em ações afirmativas que, além de incluir, possam garantir a permanência nos cursos de graduação e, especificamente, nas Licenciaturas em Matemática.

Porém, ao trazer tais autores, nosso objetivo foi ilustrar que o campo da transição, apesar de poucos estudos mais abrangentes, já sinaliza a possibilidade da oferta de *bridge courses* como uma das ações possíveis para o enfrentamento das dificuldades dos ingressantes.

A partir do que é mostrado nas pesquisas e, apesar de o estudo de Guzman *et al.* (1998) ter ocorrido há algum tempo, percebemos que algumas das suas sugestões foram/estão sendo desenvolvidas no Brasil. Nesse sentido, pesquisadores e integrantes do grupo “Transição para o Ensino Superior” do Projeto Fundão⁸, Nasser, Sousa e Torraca (2012) sugerem um trabalho adequado sobre o conteúdo de Funções e de Geometria, ainda no Ensino Médio, desenvolvendo o que chamam de “Prontidão para o Cálculo”, além de ações que busquem: “incentivar atividades de matemática básica com os calouros das Universidades, visando preencher lacunas de aprendizagem e auxiliando na abstração necessária para o domínio do pensamento matemático avançado”. (NASSER; SOUSA; TORRACA, 2012, p. 17). Apesar de não indicarem especificamente PC, entendemos que a disciplina é uma possibilidade para a condução dessas atividades.

⁸ É um projeto que realiza atividades de Extensão Universitária na área de formação continuada de professores de Matemática. Seus membros contribuíram para a criação do Curso de Especialização em Ensino de Matemática na UFRJ e o programa de pós-graduação PEMAT. Disponível em: http://www.matematica.projetofundao.ufrj.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=40&Itemid=144. Acesso em 15 jan. 2020.

Em um estudo posterior, Nasser, Sousa e Torraca (2017) destacam, especificamente, as ações que devem ser desenvolvidas no Ensino Médio em Matemática, como o incentivo às habilidades do trato algébrico; reconhecimento de padrões; exploração de funções definidas por mais de uma sentença; tratamento das progressões como funções com domínio no conjunto dos números naturais; exploração de figuras geométricas no plano e no espaço; esboço de gráficos de funções a partir de translações e reflexões; e uso de tecnologias digitais para ilustrar tais transformações nos gráficos. Concordamos com os autores que tais habilidades deveriam ser desenvolvidas na Educação Básica, porém, devido ao nosso olhar para o Ensino Superior, entendemos que elas também podem ser trabalhadas em PC.

Palis (2010) enfatiza a importância das pesquisas que, mundialmente, têm se voltado para a transição, e sinaliza a falta de comunicação entre os professores da Educação Básica e do Ensino Superior - denunciada por Guzman *et al.* (1998) -, como uma questão que compromete os encaminhamentos que podem ser dados à transição. A pesquisadora afirma (*ibid.*) que os professores universitários não têm percepção clara sobre os conhecimentos matemáticos dos alunos, tendendo a supervalorizá-los ou subvalorizá-los.

Portanto, a pesquisadora busca compreender as dificuldades dos estudantes e os resultados de intervenções pedagógicas realizadas. Para construir uma “ponte” entre os conhecimentos prévios e os futuros, um dos caminhos sugeridos é o uso das tecnologias digitais por meio do *software Maple*⁹ nas aulas de CDI (PALIS, 2010).

A autora descreve uma experiência na disciplina Cálculo A, que mescla conteúdos da matemática básica e de CDI, e que é uma possibilidade de percurso curricular diferenciado, oferecido aos alunos que tiveram desempenho insuficiente para cursar CDI em um semestre no exame de ingresso. No contexto da pesquisa, esses alunos cursam CDI ao longo de dois semestres, como Cálculo A e Cálculo B. Aqui, observamos recomendações que vão ao encontro das ideias de Guzman *et al.* (1998), que também apontam para a necessidade de mudança da cultura docente, flexibilização do currículo de Cálculo e uso de tecnologias digitais para auxiliar na construção dessa ponte entre os conhecimentos matemáticos.

Cury (2009), a partir da análise de erros de estudantes em disciplinas de CDI, observou a importância de se realizar um teste diagnóstico para adaptar o conteúdo às necessidades dos alunos, auxiliando-os individualmente ou em pequenos grupos, para que seja possível identificar as dificuldades deles e para que o professor possa elaborar as aulas seguintes. Tal ação também se relaciona ao que Guzman *et al.* (1998) sugerem, no que tange

⁹ É um sistema algébrico computacional comercial de uso genérico, que também é utilizado na Matemática.

ao auxílio na identificação de dificuldades dos ingressantes e na modificação do contexto de transição.

Dessa forma, podemos afirmar que tais estudos conduzidos por pesquisadores brasileiros também se enquadram nas duas categorias identificadas por Gueudet (2008), ou seja, análise das dificuldades dos alunos (CURY, 2009; NASSER; SOUSA; TORRACA, 2012) e propostas de modelos metodológicos para superá-las (NASSER; SOUSA; TORRACA, 2017; PALIS, 2010).

Seja a partir de atividades de apoio aos alunos, de *bridge courses*, ou de “Prontidão para o Cálculo”, os pesquisadores acima compreendem e sinalizam que a transição é um fenômeno multifacetado e complexo, que ainda representa uma problemática para a Educação Matemática. Ademais, todos têm como objetivo possibilitar que o aluno progrida nos cursos analisados, de modo a combater a evasão e a retenção nas disciplinas de Matemática do Ensino Superior.

Em resumo, os estudos que trouxemos à discussão nessa seção foram de real importância para ratificarmos nossa impressão inicial, ou seja, de que a transição do Ensino Médio para o Ensino Superior configura-se como um objeto de pesquisa de interesse não só no Brasil, ainda cercado de muitos desafios, o que dá relevância à nossa pesquisa.

Entender os aspectos individuais, sociais e institucionais envolvidos na questão da transição, certamente, nos dará melhores condições de análise e interpretação dos dados que foram coletados e produzidos, ao abordarmos licenciandos e docentes acerca de como veem PC, seu papel e sua relevância na formação inicial de professores de matemática.

No que nossa pesquisa se refere aos docentes, perceber e analisar a cultura que norteia suas práticas iluminará nossa análise. Além disso, as doze recomendações que elencamos, a partir das pesquisas de Guzman *et al.* (1998), não só sublinham a importância das ações e estratégias no enfrentamento das questões da transição, como reforçam a necessidade de recorrermos aos estudos sobre a formação inicial de professores, para compreender o contexto no qual PC pode estar presente.

1.2.2 A formação inicial do professor de Matemática

Nesta seção, trazemos pesquisas que dão importantes contribuições à Educação no âmbito da formação de professores, bem como, de modo particular, à formação de professores para o ensino de matemática, pois nos aproximam de um conjunto de questões e dilemas da formação e da prática que são fundamentais nos orientarmos na pesquisa. Referimo-nos aos

estudos de Oliveira e Fiorentini (2018); Fiorentini e Oliveira (2013); Moreira e David (2013); Ball e Bass (2009); Klein (2009¹⁰); Ball, Thames e Phelps (2008); Fiorentini (2005); Lins (2005); e Shulman (1986; 1987).

Na introdução de um de seus livros, Klein (2009) mostra sua preocupação com a formação dos professores, quando denuncia que existe uma ruptura entre os conteúdos matemáticos da escola e os estudados pelos alunos da Licenciatura em Matemática. O matemático denomina tal fato de *dupla descontinuidade*: por um lado, quando os licenciandos iniciam o curso, há pouca conexão entre a matemática da universidade e aquela anteriormente aprendida na escola e, por outro lado, quando concluem o curso e começam a lecionar, há poucas conexões entre a matemática aprendida na licenciatura e a que ensinam na sala de aula da escola. Essa ruptura ainda hoje é sinalizada por pesquisadores da área da formação de professores de matemática.

Quando Klein (2009) apresentou essas questões acerca da formação dos professores no início do Século XX, estava preocupado com o desenvolvimento da Matemática como Ciência, fruto de suas inquietações como um matemático. A matemática *elementar* para a qual ele sinaliza importância, diz respeito aos elementos estruturantes da Matemática, que deveriam estar presentes na Educação Básica e na formação inicial dos professores, mas, nesses últimos, de um ponto de vista panorâmico.

No decorrer dos anos, foi garantido o acesso a todos à Educação Básica devido à democratização do ensino, e a Matemática não estava mais restrita a um grupo privilegiado de pessoas. Assim, outras preocupações a respeito da formação dos professores surgiram, e o campo tem se desenvolvido constantemente.

Para tal desenvolvimento, Shulman (1986; 1987) deu muitas contribuições para a reflexão acerca da formação de professores e suas práticas, pela ênfase que colocou na questão de que, para ser professor, não é suficiente somente ter um bom conhecimento de conteúdos da sua área de atuação. Por isso, a preocupação do autor foi elencar e discutir os principais conhecimentos necessários ao trabalho docente, dos quais destacamos os relativos ao conteúdo: o *Conhecimento do Conteúdo*, que se refere à compreensão das estruturas sintáticas e materiais do conteúdo em si; o *Conhecimento Curricular do Conteúdo*, que se refere aos programas concebidos para ensino de conteúdos e a variedade de material didático para ensiná-lo; e o *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo*.

¹⁰ A primeira edição do livro foi publicada em 1908.

Shulman (1986) ponderou, ainda, sobre a complexidade desse último conhecimento. Ele não se configura como dois campos justapostos - conteúdo e pedagogia -, mas trata-se de um amálgama, na dimensão do conhecimento da disciplina *para* o ensino. Ou seja, é um saber¹¹ específico do professor. É notável que o *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* foi a grande contribuição do autor, pois enfatiza que a prática docente requer um saber sobre ilustrações, relações entre conteúdos, exemplos, analogias e construção de conceitos de modo que o conhecimento seja acessível ao aluno.

Muitos pesquisadores se apropriaram das ideias de Shulman (1986; 1987), que não se voltou especificamente para Matemática, para desenvolver pesquisas em seu campo de formação e prática. A partir de uma recontextualização para a Educação Matemática, Ball, Thames e Phelps (2008) desenvolveram um construto denominado *Conhecimento Matemático para o Ensino*, no qual estabeleceram categorias de saberes de conteúdo que os professores que ensinam matemática deveriam ter, a partir da análise da prática docente, ao observarem aulas e examinarem avaliações de alunos, além de dados documentais.

O resultado foi a subdivisão do *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* em *Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos*, *Conhecimento do Conteúdo e do Ensino* e o *Conhecimento do Conteúdo e do Currículo*. O primeiro é a compreensão da Matemática quanto aos alunos e seus pensamentos matemáticos, antecipando o que acharão difícil, analisando seus erros, prevendo o que irá motivá-los, etc. Já o segundo combina o conhecimento sobre ensino e o saber matemático, ou seja, envolve um saber sobre a Matemática e os princípios pedagógicos para o ensino de um conteúdo específico; e o último é caracterizado como o conhecimento dos objetivos educacionais, dos padrões, das avaliações ou dos níveis de ensino em que certos temas são ensinados.

O *Conhecimento de Conteúdo* foi subdividido em *Conhecimento Comum do Conteúdo*, *Conhecimento do Conteúdo Especializado* e *Conhecimento de Conteúdo no Horizonte*. O primeiro é caracterizado como o conhecimento matemático utilizado em outros contextos além do ensino, ou seja, o saber resolver. O segundo foi uma importante contribuição dos autores, e envolve tarefas específicas do professor que ensina matemática, ao descompactar o que é necessário para o ensino, como escolher um exemplo que melhor representa determinado conceito, o registro semiótico mais adequado para ensinar um objeto, questionar os alunos com a finalidade de chegar a uma conclusão sobre um problema etc. Por

¹¹Tardif (2002) usa o termo “Saber” e Shulman (1986), “Conhecimento”. Como nosso foco não é uma discussão epistemológica a esse respeito, tratamos os termos como sinônimos.

fim, o último é um tipo de visão periférica da matemática necessária ao ensino, uma visão panorâmica para além do que o ensino requer (BALL; BASS, 2009).

No Brasil, no que tange à formação inicial, esse olhar diferenciado para a formação dos professores norteou reformas curriculares nas licenciaturas, ocorridas a partir dos anos 2000. Para Oliveira e Fiorentini (2018), ainda não conseguimos nos libertar do modelo 3 + 1 (três anos de disciplinas de cunho estritamente matemático mais um ano de formação didático-pedagógica) nos cursos de licenciatura, pois a formação matemática e a formação matemática para o ensino ainda estão distanciadas. Fiorentini e Oliveira (2013, p. 993), ao descreverem o cenário da formação inicial, sinalizaram que existe uma tricotomia entre a formação matemática, a didático-pedagógica e a prática na formação inicial dos professores:

(1) a formação matemática voltada quase exclusivamente à matemática acadêmica, sem estabelecer relações e problematizações com a matemática escolar e com a perspectiva didático-pedagógica; (2) a formação didático-pedagógica, geralmente dissociada da matemática acadêmica e das práticas reais (vigentes ou inovadoras) de sala de aula nas escolas atuais; e (3) a prática profissional, que trabalha uma matemática mais alinhada a uma tradição escolar e distante da matemática que a licenciatura privilegia e, de outro lado, que possui/desenvolve uma prática didático-pedagógica construída, tendo por base uma tradição pedagógica e/ou o enfrentamento consciente dos problemas e desafios das diferentes realidades complexas da escola brasileira.

Nessa tricotomia, a matemática acadêmica leva vantagem. Há uma valorização desta em detrimento à matemática escolar, o que distancia o professor dos conteúdos matemáticos que vai, de fato, ensinar. Aqui, não estamos defendendo que a matemática acadêmica não tenha importância na formação, porque também é sabido que o professor deve conhecer em maior profundidade o conteúdo que vai ensinar, além de ter noção dos elementos estruturantes da Matemática, para avaliar argumentos dos alunos etc. Porém, é inegável a importância da matemática escolar na formação dos professores.

Trazendo tal reflexão para o contexto da pesquisa, apesar de PC ser apenas uma das disciplinas que pode compor a formação inicial do professor de matemática, nos interessa saber se ela tem sido desenvolvida baseada em conteúdos da Educação Básica, de Ensino Superior, ou ambos, além de quais deles são priorizados e como têm sido ensinados.

Para além do objetivo inicial da disciplina como um *bridge course*, ou seja, independentemente de ser uma ação para o enfrentamento da problemática da transição do Ensino Médio para o Ensino Superior, PC poderia ter um papel importante na formação profissional do professor? Nossa premissa vai ao encontro do que pensa Klein (2009, p. 188):

Nós [...] pensamos que a matemática escolar – enquanto aquela que envolve o conhecimento profissional docente necessário para a tarefa de ensinar Matemática – deva estar no centro das atenções de um currículo de formação inicial de professores, discutindo conteúdos matemáticos pertinentes à Educação Básica, mas

não apenas isso, discutindo diferentes aspectos que envolvem o ensino e a aprendizagem desse conteúdo, inclusive de um ponto de vista avançado/superior¹².

Em que medida, em PC, há comprometimento com essa perspectiva de trabalho? Sabemos que nas licenciaturas existem disciplinas nas quais a finalidade é a matemática da escola, e se concentram no “ensino de” determinado conteúdo. Porém, caso o conteúdo escolar não seja trabalhado nessas disciplinas, como será possível discutir seu ensino? Curi (2000) enfatiza que é preciso considerar a formação anterior e os conhecimentos prévios dos futuros professores quanto ao objetivo principal da licenciatura, que é o *ensino* e que, portanto, devem dominar os conteúdos que irão ensinar. Porém, para Ponte (2002), um problema surge quando se busca definir quais são os conhecimentos específicos que o professor precisa realmente ter e o modo de atingi-los nas licenciaturas.

Assim, a princípio, nos parece que PC é uma disciplina de cunho estritamente matemático que pode não ter como objetivo inicial a formação pedagógica, por isso nos referimos a ela como composta, em geral, por conteúdos da matemática da escola. Ao longo da investigação, buscamos verificar se há outras finalidades, como o *ensino* para, a partir disso, ser possível afirmar se ela aborda aspectos da matemática escolar¹³. Porém, concordamos com Fiorentini (2005) e Lins (2005), quando afirmam que toda disciplina, seja ela matemática ou pedagógica, forma didático-pedagogicamente o professor de matemática, mesmo que os professores da licenciatura conduzam ou não um trabalho específico para o ensino. Ademais, Oliveira e Fiorentini (2018) sinalizam que o ensino deveria ser objetivo de toda disciplina do curso de Licenciatura em Matemática.

No que se refere às tensões entre a matemática acadêmica e a escolar, Moreira e David (2013) observaram que o conhecimento matemático na licenciatura é baseado, principalmente, na matemática acadêmica, como Fiorentini e Oliveira (2013), e ignora importantes questões da matemática escolar. Esta matemática nem se reduz a uma versão simplificada e pedagógica de uma parte da matemática acadêmica, nem se limita a levar para a escola as situações do cotidiano. Dessa forma, os autores ressaltam a importância da matemática escolar na formação do professor, sugerindo um redimensionamento para equacionar melhor os papéis dessas matemáticas. A disciplina PC, por ter a maioria dos temas

¹² Kilpatrick (2008) sinaliza que essa tradução do texto para a língua portuguesa deu outro sentido ao termo, que originalmente deveria ser “panorâmico”.

¹³ A partir desse momento, passamos a utilizar o termo *matemática escolar* que é mais abrangente do que *matemática básica* e faz sentido na formação do professor. Segundo David, Moreira e Tomaz (2013, p. 45) a matemática escolar é vista como um conjunto de práticas e saberes associados ao desenvolvimento do processo de educação escolar em matemática (que não se restringem ao que se ensina aos alunos na escola, porque inclui também, por exemplo, os saberes profissionais vinculados ao trabalho docente nesse processo).

da escola, compromete-se com essa abordagem, de alguma forma? Como trabalhar os conteúdos em PC de maneira alinhada aos objetivos do curso de graduação no qual está inserido?

Tendo em vista que os discentes, em geral, chegam à universidade vendo a Matemática como um conjunto de técnicas (SILVA, 2019), PC poderia ser um espaço de ressignificação, em que os licenciandos trabalhassem com noções matemáticas fundamentais a partir de outro olhar, o de futuros professores?

Em resumo, as ideias as quais nos referimos nesta seção contribuem com o nosso olhar para o curso de Licenciatura em Matemática, na perspectiva de avaliar até que ponto o trabalho realizado em PC pode estar relacionado, ou não, com a formação para o ensino. Shulman (1986; 1987) nos faz refletir a respeito de duas perspectivas que abordamos nesta pesquisa: por um lado, acerca dos conhecimentos dos professores que ministram a disciplina PC e suas abordagens; e por outro, ao reconhecer que toda a disciplina forma didático-pedagogicamente o professor (LINS, 2005), seus trabalhos nos fazem refletir acerca dos conhecimentos profissionais em construção nos licenciandos.

Ball, Thames e Phelps (2008), ao conceituarem o *Conhecimento Matemático para o Ensino*, também nos dão possibilidades para o entendimento do modo que os docentes entendem a disciplina, no âmbito de um curso de Licenciatura em Matemática. Será que a terminalidade do curso é determinante, mesmo que em parte, para as metodologias que aplicam e a seleção de conteúdos que fazem?

A partir dos estudos de Fiorentini e Oliveira (2013), somos levados a considerar a tricotomia ainda presente, bem como a valorização e preponderância da matemática acadêmica nos cursos de licenciatura. Em confluência, Moreira e David (2013) reforçam a pouca valorização da matemática escolar nesses cursos, assim como Klein (2009) sinaliza a importância do conhecimento da matemática elementar para quem vai ensinar matemática. Nesse âmbito, podemos refletir acerca das possíveis relações, ou não, de PC com a matemática da escola.

1.3 A problemática da pesquisa

Em uma melhor delimitação e refinamento de nossa questão de pesquisa, voltamo-nos atentamente para trabalhos fundamentais, os quais nos orientaram na elaboração de objetivos mais claros e melhor relacionados ao nosso estudo. Desse modo, ainda trazemos, nessa seção, uma breve discussão teórica.

Segundo Silva e Lima (2015), a partir da década 1990, as pesquisas relacionadas à Educação Matemática no Ensino Superior aumentaram substancialmente, e para Pinto (2002), elas são resultado de uma mudança de paradigma em que a universidade procurou adaptar-se ao crescimento do número de ingressantes nos cursos de graduação. Assim, um passo importante na consolidação dessa área de estudo ocorreu em 2000, com a criação do Grupo de Trabalho “Educação Matemática no Ensino Superior” (GT-04), da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

Nesse contexto, uma das áreas de pesquisa que se desenvolveu foi a que se concentra em compreender e analisar questões relacionadas à transição do Ensino Médio para o Ensino Superior. De acordo com Pinto (2002), a quantidade de trabalhos acadêmicos que estudam a transição estava aumentando. Isso indica que a comunidade científica tem buscado investigar e compreender a questão em seus diferentes aspectos, visando contemplar demandas institucionais, de alunos e de professores.

Uma das preocupações dos estudos de transição diz respeito ao desempenho dos alunos nas primeiras disciplinas dos cursos de Ciências Exatas das universidades, tendo como destaque o Cálculo Diferencial e Integral (CDI). Em um mapeamento das produções do GT-04 no Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), observou-se que a maioria dos artigos publicados nos Anais tinha como tema essa disciplina (LIMA; BIANCHINI; GOMES, 2017).

Alguns pesquisadores como Rafael e Escher (2015), Cury (2009), Rezende (2003) e Barufi (1999), buscaram compreender as dificuldades dos alunos em CDI e, em alguns casos, propuseram alternativas para o ensino e a aprendizagem dos conceitos do Cálculo, com vistas a reduzir os altos índices de reprovação e evasão da disciplina.

Masola e Allevato (2016) e Cury (2009) relatam que, nos últimos anos, as dificuldades relativas à aprendizagem de Cálculo dos alunos ingressantes se tornaram mais frequentes, devido à falta de conhecimentos prévios ou à compreensão equivocada da matemática da escola. Uma possível causa é a ausência das ideias relativas ao Cálculo na Educação Básica, que constitui, para Rezende (2003) o maior obstáculo de natureza epistemológica em CDI.

Sabemos que os conteúdos matemáticos são apenas um dos elementos que compõem a transição dos discentes, a qual se estende a aspectos psicológicos, sociais, históricos e culturais. Portanto, tendo em vista a problemática do “fracasso”¹⁴ na aprendizagem de CDI,

¹⁴ Colocamos o termo fracasso entre aspas porque foi utilizado por Rezende (2003).

uma das tentativas em resolvê-la é a oferta de cursos denominados Pré-Cálculo, Cálculo Zero ou Matemática Básica (SOUSA *et al.*, 2013; REZENDE, 2003).

Vale ressaltar que, a princípio, não defendemos que esses cursos sejam uma solução para o problema, nem objetivamos verificar se atingem os objetivos propostos em relação ao “fracasso” em CDI, até porque isso depende da condução das aulas, do envolvimento dos estudantes etc.

De fato, para Sousa *et al.* (2013), a solução para o “fracasso” em CDI ainda não foi encontrada e, para nós, possivelmente, as causas também não são claras. Porém, a ausência de ideias relativas ao Cálculo na escola (REZENDE, 2003) nos dá pistas. Por isso, mais adiante, um dos artigos que apresentamos é um Estado da Arte das pesquisas a respeito de PC que indicam, justamente, certa escassez de estudos relacionados à temática que, em geral, se centram em análises de ações realizadas em instituições específicas, normalmente conduzidas pelos próprios professores das disciplinas. Assim, o campo da Educação Matemática no Ensino Superior ainda carece de estudos que permitam um olhar mais panorâmico para o que tem sido pensado e realizado em PC.

Tendo como pano de fundo a problemática da retenção e evasão dos cursos de CDI, identificamos, no contexto das Licenciaturas em Matemática, que PC também é um componente curricular frequente. Porém, além dos nomes anteriormente citados, também aparece como Matemática Básica, Fundamentos de Matemática e Fundamentos de Matemática Elementar, comumente, pré-requisitos ou co-requisitos de CDI.

Segundo Bittar *et al.* (2012), assim como ocorre em outros cursos de graduação, os licenciandos enfrentam dificuldades relacionadas à matemática básica ao ingressar na licenciatura que, muitas vezes, perduram durante a graduação. Dessa forma, os problemas relacionados aos conteúdos matemáticos na transição do Ensino Médio para o Ensino Superior não são exclusivos das Engenharias, Bacharelado em Matemática, etc.

No contexto da formação dos professores, observamos que o trabalho dos docentes em PC contém especificidades, pelo fato de a matemática da escola ser ensinada por um professor de Ensino Superior, que pode não ter tido experiência com os Ensinos Fundamental e Médio. Ademais, essa matemática é justamente a que os futuros professores da Educação Básica vão lecionar, e é indiscutível a importância dos conteúdos de PC na formação deles, não apenas para progredir no curso, mas como temas estruturantes de Matemática que estarão presentes na trajetória profissional de cada um.

Nesse sentido, a partir da problemática do fracasso em CDI e da dupla descontinuidade sinalizada por Klein (2009), que ainda perdura e manifesta-se na dicotomia entre a matemática escolar e a matemática acadêmica (OLIVEIRA; FIORENTINI, 2018), buscamos investigar os possíveis papéis de PC na formação dos professores de matemática, tanto para o progresso no curso como, possivelmente, para a prática profissional.

1.4 Objetivos e questões de pesquisa

A partir da discussão teórica e da problemática apresentadas, descrevemos os objetivos e as questões de pesquisa que motivaram a realização desta investigação.

Dada a questão da transição do Ensino Médio para o Ensino Superior que sinaliza uma ruptura entre os conteúdos e o pensamento matemático da escola e da universidade, acreditamos ser importante compreender a disciplina de PC como uma possibilidade para a melhoria do desempenho dos licenciandos em CDI e outras disciplinas matemáticas do curso. Porém, indo além dessa preocupação, a partir da discussão teórica, entendemos a importância da matemática da escola na formação inicial e concordamos que toda disciplina da licenciatura forma didático-pedagogicamente o professor (OLIVEIRA; FIORENTINI, 2018).

Portanto, nosso objetivo geral é *investigar o papel de Pré-Cálculo no contexto das Licenciaturas em Matemática das IES públicas no estado do Rio de Janeiro e analisar como é seu ensino.*

Tendo em vista a possível especificidade dessa disciplina no contexto em questão, nossa investigação busca responder: *qual é, e qual pode ser, o papel de PC no contexto das Licenciaturas em Matemática das IES públicas no estado do Rio de Janeiro e como é prescrito, implementado pelos professores e percebido pelos licenciandos?*

Para responder nossa pergunta, que foi formulada para fornecer um olhar panorâmico à disciplina, entendemos que é necessário atingir objetivos específicos, a saber:

1. Identificar e descrever quais são os objetivos e qual tem sido a abordagem prescrita para a disciplina nos documentos institucionais, ou seja, nos PPC e nas ementas de PC das Licenciaturas em Matemática das instituições públicas que possuem a disciplina em sua estrutura curricular;
2. Identificar e compreender a visão dos professores de PC acerca da disciplina e conhecer, investigar e analisar as práticas narradas por eles;
3. Investigar e analisar a percepção dos estudantes em relação à disciplina e à atuação dos professores em PC.

Tal investigação intenta auxiliar a compreender como PC se constitui nas licenciaturas e refletir sobre possíveis propostas para seu ensino, de modo geral, e no contexto da formação inicial de professores. Também pode nortear ideias em relação ao formato, conteúdos, carga horária e metodologias de ensino. Tais propostas surgem como desdobramentos e estudos futuros, após a conclusão do doutorado.

1.5 Percurso metodológico geral

Nesta seção, discutimos e apresentamos o percurso metodológico geral que orienta a pesquisa, bem como alguns elementos da metodologia, procedimentos de coleta, produção e análise dos dados dos artigos. Isso se dá em função da opção pelo formato *multipaper*, já que em artigos há certa limitação de páginas, e é importante justificar nossas escolhas com o devido aprofundamento e rigor que uma tese exige.

Para que o leitor compreenda o percurso metodológico que planejamos e executamos, é importante considerar as concepções filosóficas que influenciaram o desenvolvimento desta investigação. Tais concepções foram compreendidas como “uma orientação geral sobre o mundo e sobre a natureza da pesquisa defendidas por um pesquisador”. (CRESWELL, 2010, p. 28). Segundo Slife e Williams (1995 *apud* CRESWELL, 2010), em geral, elas permanecem ocultas nos trabalhos acadêmicos e precisam ser identificadas para explicar a opção pela natureza da pesquisa, qualitativa, em nosso caso.

Assim, tomamos como referência a abordagem construtivista social que, segundo Creswell (2010), percebe os indivíduos como agentes que produzem significados subjetivos para suas vivências. Como cada indivíduo é único, produz múltiplos significados e, em decorrência, uma complexidade de pontos de vista. O pesquisador que adota essa postura costuma confiar na visão que os participantes possuem do objeto de estudo, que é resultado de suas histórias e do contexto cultural, compreendendo que essas visões são resultantes de processos de interação entre esses indivíduos. Tal fato, inclusive, justifica nossa escolha pelos grupos focais como um dos instrumentos de produção de dados, o que detalhamos adiante. Dessa forma, nossa intenção é extrair sentido a partir da visão dos indivíduos, em vez de partir de uma teoria, como ocorre na postura pós-positivista.

Como pesquisadora, escrevendo em primeira pessoa novamente, reconheço que minha história molda a pesquisa (CRESWELL, 2010; LAVILLE; DIONNE, 1999). Por isso, apresentei inicialmente a trajetória profissional e acadêmica, para destacar como minhas experiências interferiram ao longo de toda a investigação, desde a definição do tema até a

análise dos dados e as considerações finais. Portanto, admito que a subjetividade permeia os passos, em função da lente pessoal, assim como pela orientação recebida. Dessa maneira, tenho preferências, inclinações e interesses a partir de crenças e valores constituídos.

Para Laville e Dionne (1999), o pesquisador é mais que um observador, é um ator envolvido na investigação e, embora a pesquisa seja construída a partir de um método estabelecido e com ética¹⁵, não podemos generalizar resultados, mas sugerir tendências e, em nosso caso, apresentar *um* panorama da disciplina PC nos cursos de licenciatura das IES públicas no estado do Rio de Janeiro, nosso *loci* de pesquisa. Ou seja, reconhecemos nossas limitações por apresentarmos discussões em um contexto específico, já que não estamos inserindo cursos de IES particulares, nem de outros estados brasileiros na pesquisa, dada nossa preferência de estar *in loco* nas doze IES públicas no estado do Rio de Janeiro que ofereciam, presencialmente, o curso de Licenciatura em Matemática no segundo semestre de 2017. Registramos que, a partir do primeiro semestre de 2020, ano de apresentação deste trabalho, o CEFET-RJ *Campus* Petrópolis também passou a oferecer a Licenciatura em Matemática como um de seus cursos superiores.

Assim, trazemos ao leitor uma verdade relativa e provisória, situada em um momento social, político e histórico, a partir de nossa visão como pesquisadores inseridos em uma comunidade de pesquisa na Educação Matemática, que compartilha um estilo de pensamento, no sentido de Fleck (2010).

Escolhemos a abordagem de investigação qualitativa a partir das características elencadas por Creswell (2010), por ser, fundamentalmente, interpretativa, e objetivamos desenvolver um quadro complexo de nossa questão ao abarcar múltiplas perspectivas, esboçando um panorama do que pode emergir. Ademais, buscamos dados pessoalmente no ambiente natural dos participantes, com uso de múltiplos instrumentos de produção e coleta específicos da pesquisa qualitativa, e desenvolvemos uma análise de dados indutiva, mantendo o alvo nas visões dos participantes.

Resumindo, “o estudo qualitativo [...] é o que se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 18). Assim, outra característica que justifica nossa escolha é o não desenvolvimento de um plano inicial rígido, ou seja, permanecemos abertos a redirecionamentos ao longo da pesquisa.

¹⁵ Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da UFRJ, sob registro n.º 99825518.2.0000.5257

Situado o leitor sobre nossos pressupostos filosóficos e a opção pela abordagem qualitativa, podemos apresentar o percurso metodológico da investigação, que envolveu cinco etapas:

A primeira foi a construção do tema, a definição dos objetivos, a elaboração da pergunta de pesquisa, a escolha do contexto e dos sujeitos, além de um estudo teórico inicial, que foram apresentados em seções anteriores. Nessa etapa também optamos pelo formato *multipaper*, que detalharemos na próxima seção.

A segunda etapa consistiu na elaboração de dois estudos bibliográficos preliminares, que antecederam o trabalho de campo e resultaram na confecção dos artigos 1 e 2. Essa opção atendeu à uma recomendação de Barbosa (2015) para pesquisas no formato *multipaper*.

No primeiro, realizamos uma pesquisa exploratória, classificada como um estudo de revisão bibliográfica do tipo Estado da Arte, por apresentar um cenário do que tem sido divulgado cientificamente sobre a temática PC. A análise engloba vários tipos de produções publicadas no período de 2008 a 2018, como teses, dissertações, Anais de um congresso e artigos em periódicos, de forma a compreender como o fenômeno é abordado na literatura. Isso nos permitiu, portanto, identificar lacunas, comprovar a originalidade da tese e sugerir estudos futuros.

Para o segundo artigo desenvolvemos uma pesquisa bibliográfica do tipo documental, que foi a etapa que antecedeu e norteou o trabalho de campo. Nosso objetivo foi levantar quais IES ofereciam a disciplina PC como obrigatória e se era pré ou co-requisito de CDI, para analisar o que tem sido prescrito em relação aos objetivos, às cargas horárias, aos conteúdos e às referências bibliográficas sugeridas, ou seja, como PC se estabelece nos documentos institucionais.

Dessa forma, realizamos um mapeamento dos PPC e das ementas da(s) disciplina(s) de PC ou afins presentes nas Licenciaturas em Matemática das IES públicas no estado do Rio de Janeiro. Nessa metodologia, constrói-se um *mapa de campo*, que se resume a buscar e organizar os dados para apresentar um quadro completo no qual se evidencie o que é relevante, e o *mapa de análise*, que consiste em compreender este quadro e interpretá-lo em sua estrutura e traços (BIEMBENGUT, 2009).

No *mapa de campo*, levantamos a quantidade de disciplinas do tipo PC e suas cargas horárias, os conteúdos prescritos, a bibliografia principal e complementar sugerida, a periodização na estrutura curricular, dentre outros aspectos relevantes. Estes foram discutidos no *mapa de análise* a partir dos traços: objetivos, conteúdos e referências bibliográficas.

É importante ressaltar que iniciamos a produção de dados para os artigos 3 e 4 no segundo semestre de 2018, uma vez que as Licenciaturas em Matemática estão, ainda, em processo de reforma curricular, desencadeada pela Resolução nº 2 do Conselho Nacional de Educação, de 1º de julho de 2015. No documento, os cursos devem ter as cargas horárias aumentadas para 3.200 horas e ter o tempo de duração de quatro anos.

Por isso, como os dados analisados no artigo 2 tiveram como referências as ementas e os PPC do currículo anterior à reforma, não faria sentido conduzir os artigos 3 e 4, na perspectiva do que é praticado pelos professores e percebido pelos alunos, tendo como base o currículo novo, já com modificações implementadas, as quais poderiam afetar a disciplina de PC. No momento da defesa desta tese, ainda não havia expirado o prazo para reforma dos cursos, impactada ainda pela Reforma do Ensino Médio, instituída pela Lei N.º 13.415 de 16 de fevereiro de 2017 (BRASIL, 2017) e pela instituição na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio pela Resolução CNE/CP nº 4 de 17 de dezembro de 2018 (BRASIL, 2018).

A terceira etapa deu origem ao artigo 3 teve como objetivo principal entender qual é, ou qual pode ser, o papel da disciplina na transição do Ensino Médio para o Superior e na formação do professor de matemática, a partir da visão dos professores de PC, de como percebem seu trabalho em sala de aula, quais recursos utilizam, e de como analisam seus alunos.

Como PC é uma disciplina que compõe a transição dos licenciandos e é lecionada, em geral, por um professor do Ensino Superior - que pode ou não ter experiência na Educação Básica -, buscamos identificar também se ele conduz algum trabalho específico com vistas ao ensino, a partir da nossa discussão teórica sobre a formação inicial de professores de matemática para além da dicotomia entre a matemática escolar e a matemática acadêmica (OLIVEIRA; FIORENTINI, 2018; FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013; DAVID; MOREIRA; TOMAZ, 2013;).

Assim, com base nas etapas anteriores e na discussão teórica, construímos um instrumento de produção de dados¹⁶ que utilizamos em entrevistas semiestruturadas individuais, conduzidas presencialmente com 17 professores de PC das IES que possuíam a disciplina na estrutura curricular do curso de Licenciatura em Matemática em 2018 e que aceitaram participar da pesquisa.

¹⁶ O instrumento de produção de dados encontra-se nos apêndices.

As entrevistas foram gravadas em áudio com autorização dos docentes, por meio do preenchimento de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o qual encontra-se nos apêndices. Apenas uma instituição não foi contemplada devido ao não comparecimento do professor na entrevista. Vale ressaltar que, em algumas IES, havia mais de uma disciplina do tipo PC, e o mesmo professor ministrava mais de uma delas. Houve, ainda, casos de alguma não ser ofertada no segundo semestre de 2018, por conta de haver uma única chamada anual para ingresso na Licenciatura em Matemática. Com relação ao tratamento dos dados, nas entrevistas houve transcrição integral das falas e a discussão teve inspiração na técnica de Análise Temática de Conteúdo (BARDIN, 2016).

A quarta etapa do percurso culminou no desenvolvimento do artigo 4, cujo objetivo foi compreender como os licenciandos percebem a disciplina PC, seus papéis, conteúdos e a prática do professor. A estratégia para a produção de dados foi o grupo focal, método da pesquisa qualitativa que dá voz ao participante perante a um coletivo de pessoas.

Adotamos a definição de Morgan (1997), de que o grupo focal é uma técnica de pesquisa e coleta de dados que se dá pela interação de um grupo na discussão de um tópico sugerido pelo pesquisador. A técnica foi inicialmente proposta com a finalidade de obter respostas de grupos a textos, filmes e questões na área do *Marketing*, mas tem sido utilizada em pesquisas no campo da Educação.

Na classificação de Morgan (1997), nossos grupos focais foram do tipo autorreferentes, os quais podem ter vários objetivos, como explorar novas áreas pouco conhecidas, investigar perguntas de natureza cultural e avaliar opiniões, atitudes, experiências anteriores e perspectivas futuras.

Os participantes do grupo devem ter vivenciado uma experiência em comum para interagirem, em nosso caso, ter cursado ou estar cursando PC. Segundo Gomes (2005), no grupo focal o pesquisador pode se aproximar dos sujeitos da pesquisa e analisar suas percepções, examinar divergências em suas falas e as interações com outros participantes, o que não seria possível com entrevistas individuais. A técnica também se difere da entrevista em grupo, pois não há perguntas e respostas que buscam consensos, mas temas para discussão, em que o interesse do pesquisador é analisar as interações entre os sujeitos (GATTI, 2005) e os seus dissensos.

A quantidade de participantes é, em geral, de quatro a 10, já que em grupos maiores é difícil controlar a discussão (GONDIM, 2003). A disposição dos grupos costuma ser em forma de círculo, e o mediador fica lado a lado dos participantes, sem estabelecer hierarquias.

O moderador/mediador é quem conduz a discussão. Ele faz a palavra circular, dá e tira a voz do participante. Geralmente, segue-se um roteiro flexível, com temas e/ou questões para o debate, divididas em blocos. Apesar de o roteiro poder conter questões, essas não devem ser diretamente colocadas aos participantes, sob o risco de enviesar a discussão. Assim, a mediação é muito importante para a confiabilidade dos dados, já que as questões e temas devem ser colocados para que os participantes debatam livremente, cabendo ao moderador o papel de redirecionamentos caso fuja-se do foco, estímulo à participação dos que estiverem mais quietos, ou apresentação de um novo bloco para discussão, em função do tempo.

Há também o papel do observador, que em geral senta-se no canto da sala e faz anotações de tudo o que possa ser importante para pesquisa, como entonações, gestos, conversas paralelas etc. Em nossa pesquisa, além da pesquisadora assumir o papel de mediadora e um dos orientadores o de observador, gravamos em áudio e vídeo cada grupo focal, de forma a dar mais credibilidade às nossas análises.

Uma vantagem da técnica é permitir a emergência de múltiplos pontos de vista e processos emocionais (GATTI, 2005). Outras, são a obtenção de quantidade substancial de material em um curto período e a captação dos significados e percepções no que tange ao nosso objetivo dessa etapa do estudo, ou seja, o que é percebido pelos estudantes. Assim, optamos por essa estratégia por entendermos que permite promover uma discussão que confronte as diferentes percepções dos licenciandos a respeito dos aspectos relacionados a PC e seu ensino.

Sabemos que uma discussão mediada, porém, flexível, pode gerar dissensos. Mas isso não deve ser visto como entrave, já que a discordância pode provocar redirecionamentos de opiniões e posicionamentos (GONDIM, 2003), de forma que os participantes podem aprender uns com os outros ao longo de uma sessão de grupo focal.

Dessa forma, conduzimos três grupos focais com um total de 22 licenciandos, voluntários, e que desejavam ser professores de matemática¹⁷, em instituições em que não coexistia o curso de Bacharelado com o de Licenciatura em Matemática. Estas foram escolhidas também por terem professores com práticas diferenciadas, no sentido da articulação da formação matemática com a formação profissional. Buscamos contemplar IES de naturezas distintas, a saber, uma Universidade Federal, um Instituto Federal e uma

¹⁷ A opção por alunos que desejavam ser professores de matemática se deu pelo fato de, com base nas entrevistas com professores, termos percebido que em várias turmas de primeiro período da Licenciatura em Matemática, havia diversos alunos que não pretendiam prosseguir no curso.

Faculdade Municipal. Por questões logísticas e de falta de oferta de disciplina, não foi possível contemplar uma Universidade Estadual.

O primeiro grupo focal foi conduzido no primeiro semestre de 2018, composto por seis alunos de uma Universidade Federal, ao final da disciplina. Os outros dois grupos, do Instituto Federal e da Faculdade Municipal, ocorreram no primeiro semestre de 2019, cada um composto por oito participantes.

Para a construção do instrumento de produção de dados, ou seja, do roteiro para os grupos focais - que se encontra nos apêndices -, tomamos como base as entrevistas realizadas com os professores e o referencial teórico. Apesar de o roteiro conter perguntas, elas não foram feitas diretamente, mas serviram de guia para a mediadora/pesquisadora. Inicialmente, também aplicamos um pequeno questionário de levantamento de perfil dos alunos, que está nos apêndices. Os grupos foram gravados em vídeo, com autorização por meio da assinatura de um Termo de Livre Consentimento e Esclarecido. Buscamos observar a interação dos estudantes perante temas como: a disciplina, o trabalho do professor na disciplina, a transição do Ensino Médio para o Ensino Superior e o papel de PC na formação do professor de matemática. A apreciação de dados, novamente, teve inspiração na Análise Temática de Conteúdo (BARDIN, 2016).

A última etapa desta tese, que não se constitui como um artigo, consiste na produção de uma análise transversal e das Considerações Finais. A primeira visa articular as ideias dos quatro artigos de modo a responder à pergunta de pesquisa, bem como apresentar as contribuições para o campo de pesquisa da Transição do Ensino Médio para o Superior e da formação inicial de professores de matemática. É um dos elementos que compõe uma pesquisa no formato *multipaper*, tema da próxima seção.

Assim, a partir da ideia do que é prescrito nos documentos, praticado pelos professores (segundo suas falas), e percebido pelos alunos, buscamos apresentar um panorama da disciplina no contexto das Licenciaturas em Matemática das IES públicas no estado do Rio de Janeiro.

Nas Considerações Finais, respondemos à pergunta de pesquisa e trazemos limitações e possíveis desdobramentos do trabalho, que norteiam ações futuras para novos estudos.

1.6 A estrutura da tese e o formato *multipaper*

Nossa pesquisa tem formato denominado *multipaper* que, segundo Costa (2014), vem crescendo em diversas áreas, inclusive na Educação Matemática. Um exemplo de tal fato, é

que tem sido adotado por orientadores em alguns programas de pós-graduação em Educação, como o da Universidade Federal da Bahia, e em Ensino de Matemática, como o da Universidade Federal do Rio de Janeiro, nosso caso.

Segundo Frank (2013), uma tese ou dissertação *multipaper* é um conjunto de artigos que possuem introdução, objetivos, revisão de literatura, referencial teórico, percursos metodológicos e resultados próprios. Os artigos podem ser submetidos a periódicos ao longo do processo de investigação, e há possibilidade de pesquisas colaborativas (ARAÚJO; BORBA, 2016), valorizando não apenas o autor da tese, como seus orientadores e, se necessário, outros colaboradores.

A estrutura da pesquisa pode ser *vertical*, com artigos sequenciais em que o seguinte depende do(s) resultado(s) do(s) anterior(es), ou *horizontal*, em que se apresentam diferentes perspectivas do mesmo objeto de estudo com resultados independentes e, possivelmente, complementares.

Há, ainda, a possibilidade de um formato *híbrido*, que mescle ambas as estruturas, como é o caso desta investigação: produzimos um Estado da Arte e delimitamos lacunas de pesquisas, enfoques teóricos e principais resultados encontrados na literatura, a partir do *corpus* de análise. Com base nos resultados desse estudo, investigamos PC sob a primeira perspectiva: o que se encontra prescrito nos documentos institucionais. A partir da pesquisa documental, examinamos a visão dos professores e dos alunos.

Em nossa revisão de literatura acerca desse formato para dissertações e teses, percebemos que há críticas e ressalvas da parte de alguns pesquisadores. Devido à maneira como se iniciou no Reino Unido, Badley (2009) afirma que esse formato de tese foi primeiramente utilizado para permitir que o corpo docente existente das universidades, que tinha mestrado e publicações em periódicos, mas que não detinha o título de doutor, pudesse obtê-lo, rapidamente, reunindo suas publicações. Já Frank (2013) sinalizou possíveis equívocos de quem adota o formato:

1. Que os temas dos artigos não atinjam um objetivo e um assunto central;
2. Que os resultados de cada artigo não estejam vinculados aos outros artigos;
3. Que os artigos tenham uma formatação e/ou língua diferente, devido aos periódicos distintos aos quais sejam submetidos, deixando a tese desorganizada;
4. Que os artigos sejam parecidos, acrescentando resultados muito tímidos entre si.

No entanto, entendemos que essa visão inicial do Reino Unido foi superada e que, em nosso caso, os artigos começaram a ser produzidos depois do ingresso no curso de doutorado.

Ademais, é um formato que muito se aplica à nossa pesquisa, tendo em vista o estudo de um objeto partir de três perspectivas que se complementam, sem que fique comprometido o devido aprofundamento teórico, o rigor metodológico e a análise consistente, assim como exige uma pesquisa de doutorado. Dessa maneira, ao considerar que o formato tradicional monográfico também possui suas desvantagens, e cientes dos possíveis “perigos” ao nos aventurarmos por um formato novo para nós, acreditamos que a escolha apresentou vantagens para a investigação. Além disso, fizemos opções para que não cometêssemos os equívocos sinalizados por Frank (2013).

Há algumas vantagens na estrutura de tese ou dissertação como uma coleção de artigos publicáveis: facilita a divulgação e a circulação das pesquisas; auxilia no desenvolvimento de competências que são importantes na carreira de um pesquisador, como a seleção de periódicos e suas normas de submissão; melhora a capacidade de síntese, a experiência na escrita de artigos - que é o formato mais comum de divulgação científica -; além de possibilitar contato com diferentes aspectos metodológicos e teóricos, pois cada artigo apresenta sua própria metodologia de investigação, de coleta, produção e análise de dados (DUKE; BECK, 1999).

Segundo Barbosa (2015), a pesquisa não deve se submeter aos limites da forma, mas esta deve ser consequência do processo de investigação. Tal fato é, segundo o autor, oriundo de questionamentos a posicionamentos metodológicos, um tipo de insubordinação criativa (D’AMBROSIO; LOPES, 2015, p. 4, grifo nosso):

Ao pensarmos sobre as manifestações de insubordinações criativas dos pesquisadores, verificamos que elas têm se constituído pelos **questionamentos** feitos a: **posicionamentos metodológicos rígidos**; perspectiva avaliativa da produção do outro; incoerências entre práticas e relatos de pesquisas; ação política contraditória ao discurso; critérios aleatórios utilizados para avaliar a qualidade da produção científica; distribuição de verbas para produção científica; avaliação quantitativa das publicações; posição do pesquisador como intelectual (dono do saber) nos relacionamentos entre professor e aluno e pesquisador e sujeito.

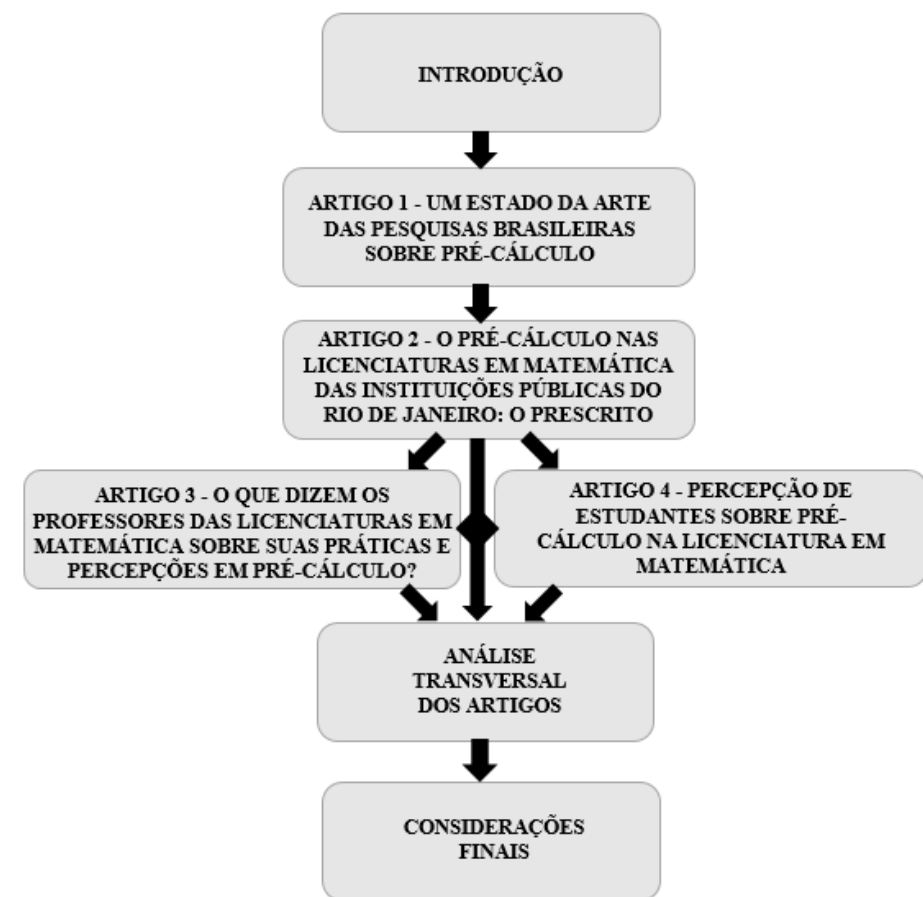
Em nossa visão, o olhar panorâmico que buscamos para PC necessita de múltiplas perspectivas, e cada uma possui metodologias de investigação, discussões teóricas e revisões de literatura distintas, como detalhamos na seção anterior. Portanto, a partir da nossa pergunta de pesquisa, percebemos que o formato tradicional não atenderia os objetivos que buscamos de maneira ideal, e nem permitiria a divulgação científica ao longo da pesquisa, fato importante para, inclusive, perceber como os pesquisadores da área recebem a proposta.

Apesar de não haver consenso a respeito de uma estrutura específica, Barbosa (2015) recomenda que em um formato *multipaper* haja capítulos introdutórios nos quais se

circunstancia a tese, os artigos, e capítulos finais para retomar e sintetizar os resultados apresentados nos artigos.

Em nossa investigação, utilizamos o formato híbrido, sendo composto por quatro artigos que descrevemos na seção anterior, além de uma introdução estendida, uma análise transversal dos artigos e considerações finais (Figura 1).

Figura 1: Formato híbrido da tese *multipaper*.



Fonte: Elaborado pela autora.

A introdução estendida visa descrever a trajetória acadêmica e profissional da pesquisadora; situar o contexto da pesquisa; apresentar a questão geral que a norteia, além de seus objetivos gerais e específicos; conduzir a discussão teórica que permeia toda a temática; exibir o percurso metodológico da tese como um todo e de cada um dos artigos, de maneira resumida; e apresentar e justificar o formato *multipaper* da tese.

O primeiro e o segundo artigos, ambos estudos bibliográficos, relacionam-se no sentido vertical, à medida que o conhecimento do campo, a partir de um Estado da Arte das pesquisas acerca de PC, permitiu a identificação de lacunas para o recorte da pesquisa.

O segundo artigo também se relaciona de forma vertical aos artigos 3 e 4, pois a partir da identificação das IES públicas fluminenses que continham a(s) disciplina(s), além de

outros resultados, foi possível construir os instrumentos de produção de dados dos professores e dos alunos. Estes também decorrem das reflexões da introdução, portanto, ela permeia todos os artigos, por isso a necessidade de ser estendida e conter elementos teóricos e metodológicos gerais.

O terceiro artigo relaciona-se com o quarto no sentido horizontal, ou seja, são estudos com resultados independentes, à medida que ambos apresentam uma visão da disciplina PC a partir de duas perspectivas distintas e complementares: a dos professores e a dos licenciandos. Além disso, os instrumentos de produção de dados foram construídos simultaneamente, de forma a contemplar os mesmos aspectos de PC no contexto das Licenciaturas em Matemática. Assim, foi possível articulá-los no capítulo seis, no qual fazemos uma análise transversal entre todos os artigos e tecemos nossas considerações finais, apresentando limitações e contribuições ao campo de pesquisa.

Vale ressaltar que, nos artigos, são inevitáveis repetições de ideias, como a discussão teórica, parte da revisão de literatura e o contexto, já que são independentes.

Referências

- ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. Autêntica, 2016.
- BADLEY, G. **Academic writing: contested knowledge in the making?** Quality Assurance in Education, v. 17, n. 2, p. 104-117, 2009.
- BALL, D. L.; BASS, H. **With an eye on the mathematical horizon: Knowing mathematics for teaching to learners' mathematical futures**. The 2009 Curtis Center Mathematics and Teaching Conference. Universitätsbibliothek Dortmund, 2009.
- BALL, D. L.; THAMES, M. H. T.; PHELPS, G. **Content Knowledge for Teaching, What Makes It Special?** Journal of Teacher Education, p. 389-407, 2008.
- BARBOSA, J. C. **Formatos insubordinados de dissertações e teses na Educação Matemática**. In: D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. (Orgs.). Vertentes da subversão na produção científica em Educação Matemática. Campinas: Mercado de Letras, 2015.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edição Revista e ampliada. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BARUFI, M. C. B. **A construção/negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral**. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, USP, São Paulo. 1999.
- BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2009.
- BITTAR, M.; OLIVEIRA A. B, SANTOS, R. M; BURIGATO, S. M. M. S. **A evasão em um curso de matemática em 30 anos**. Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 3, n. 1, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. CONSELHO PLENO. **Resolução nº 4, de 17 de dezembro de 2018.** Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP nº 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 15/2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. CONSELHO PLENO. **Lei nº 13.415/2017.** Altera as Leis n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral.

COSTA, W. N. G. Dissertações e Teses Multipaper: uma breve revisão Bibliográfica. **Anais do Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 8, n. 1, 2014.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto.** Trad. Magda Lopes. Porto Alegre: Editora Artmed, 2010.

CURI, E. **Formação de professores de Matemática: realidade presente e perspectivas futuras.** Lisboa: APM, 2000.

CURY, H. N. **Pesquisas em análises de erros no Ensino Superior: retrospectiva e resultados.** In: FROTA, M. C. R.; NASSER, L. (Org.). Educação Matemática no Ensino Superior: pesquisas e debates. Recife: SBEM, 2009.

D'AMBROSIO, B.; LOPES, C. E. **Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático.** Boletim de Educação Matemática, v. 29, n. 51, p. 1–17, 2015.

DAVID. M. M.; MOREIRA, P. C.; TOMAZ, V. S. **matemática escolar, matemática acadêmica e Matemática do Cotidiano: uma teia de relações sob investigação.** Acta Scientiae, v.15, n.1, jan. /abr. 2013.

DOERING, C. I.; NÁCUL, L. B. C.; DOERING, L. R. O programa Pró-Cálculo da UFRGS. **Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas.** Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 201-223, 2004.

DUKE, N. K; BECK S. W. **Education should consider alternative formats for the Dissertation.** Educational Researcher, Vol. 28, n. 3, p. 31-36, 1999.

FIORENTINI, D. **A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da Licenciatura em Matemática.** Revista de Educação PUC-Campinas, Campinas: PUC, n. 18, p. 107-115, jun. 2005.

FIORENTINI, D; OLIVEIRA, A. T. C. C. **O lugar das matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas, que práticas formativas?** Boletim de Educação Matemática, n. 27, p. 917-938, 2013.

FLECK, L. **Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico.** Trad. de Georg Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

- FRANK, A. G. **Formatos alternativos de teses e dissertações**. Blog Ciência Prática. Tema: Ciência prática, 2013. Disponível em: <http://cienciapratica.wordpress.com>. Acesso em 14. Ago. 2018.
- GATTI, B. A. **Grupo focal nas pesquisas em ciências sociais e humanas**. Brasília: Líber, 2005.
- GASCÓN, J. **Cambios en el contrato didáctico. El paso de estudiar matemática en Secundaria a estudiar matemática en la Universidad**. Suma, 26, 11-21, 1997.
- GOMES, A. A. **Apontamentos sobre a pesquisa em educação: usos e possibilidades do grupo focal**. EccoS Revista Científica, vol. 7, n. 2, jul-dez, p. 275-290. Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2005.
- GONDIM, S. M. G. **Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos**. Paidéia, Ribeirão Preto, v. 12, n. 24, p. 149-161, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-863X2002000300004>. Acesso em 04 Mar. 2020
- GUEUDET, G. **Investigating the secondary-tertiary transition**. Educational Studies in Mathematics, v. 67, n. 3, p. 237-254, 2008.
- GUEUDET, G., BOSCH, M., diSESSA, A., KWON, O. N., VERSCHAFFEL. L. **Transitions in Mathematics Education: The Panel Debate**. Springer, 2017.
- GUEUDET, G., BOSCH, M., diSESSA, A., KWON, O. N., VERSCHAFFEL. L. **Transitions in Mathematics Education**. ICME13 Topical Surveys. Springer, 2016.
- GUZMAN, M., HODGSON, B. R., ROBERT, A., VILLANI, V. **Difficulties in the passage from secondary to tertiary education, Proceedings of the International Congress of Mathematicians**. Berlim, Documenta mathematica, extra volume ICM 1998, p. 747-762, 1998.
- KILPATRICK, J. A **Higher Standpoint**. Materials from ICME 11. Regular lectures. p. 26-43, 2008.
- KLEIN, F. **Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior**. Volume I, Parte I: Aritmética. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática, 2009.
- LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Trad. Heloísa Monteiro e Francisco Settinieri. Porto Alegre: Editora Artmed, 1999.
- LIMA, G. L.; BIANCHINI, B. L.; GOMES, E. **Cálculo e Análise: Mapeamento das pesquisas do GT04 -Educação Matemática no Ensino Superior**. Revista VIDYA, v. 37, n. 2, p. 317-334, 2017.
- LINS, R. C. **Formação pedagógica em disciplinas de conteúdo matemático nas licenciaturas em matemática**. Revista de Educação PUC-Campinas, Campinas: PUC, n. 18, p. 117-123, jun. 2005.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MASOLA, W. J; ALLEVATO, N. S. G. **Dificuldades de aprendizagem matemática de alunos ingressantes na educação superior**. Revista Brasileira de Ensino Superior, v. 2, n. 1, p. 64-74, 2016.
- MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. **Formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar**. São Paulo: Autêntica, 2013.

- MORGAN, D. **Focus group as qualitative research**. Qualitative Research Methods Series. 16. London: Sage Publications, 1997.
- NASSER, L.; SOUSA, G. A.; TORRACA, M. **Desempenho em cálculo: investigando a transição do Ensino Médio para o superior**. Boletim Gepem, Rio de Janeiro, v. 1, n. 70, p. 43-55, jan. / jun. 2017.
- NASSER, L.; SOUSA, G. A.; TORRACA, M. **Transição do Ensino Médio para o superior: como minimizar as dificuldades em cálculo**. Anais do V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Petrópolis, RJ, 2012.
- OLIVEIRA, A. T. C. C. FIORENTINI, D. **O papel e o lugar da didática específica na formação inicial do professor de matemática**. Revista Brasileira de Educação v. 23, 2018.
- OLIVEIRA, I. L. L.; GUIMARÃES, S. U.; ANDRADE, J. A. A. **A aprendizagem dos calouros da Licenciatura em Matemática**. Curitiba: Appris, 2016.
- PALIS, G. **A transição do Ensino Médio para o Ensino Superior**. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador, BA, 2010.
- PINTO, M.M.F. **Educação Matemática no Ensino Superior**. Educação em Revista, nº 36, p. 223-238, Belo Horizonte, dez. 2002.
- PONTE, J. P. da. **A vertente profissional da formação inicial de professores de matemática**. Educação Matemática em Revista, São Paulo, n. 11A, p. 3-8, 2002. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20\(SBEM\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20(SBEM).pdf) . Acesso em: 15 out. 2018.
- RAFAEL, R. C.; ESCHER, M. A. **Evasão, baixo rendimento e reprovações em Cálculo Diferencial e Integral: uma questão a ser discutida**. In: Anais do VII Encontro Mineiro de Educação Matemática. Juiz de Fora, 2015.
- REZENDE, W. M. **O ensino de cálculo: dificuldades de natureza epistemológica**. 2003. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 2003.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. **As Pesquisas Denominadas Do Tipo "Estado Da Arte" Em Educação**. Revista Diálogo Educacional, v. 6, n. 19, p. 37-50 PUC/PR. Paraná, 2006.
- SILVA, B. A.; LIMA, G. L. **Os cursos de Cálculo difundidos pela USP e as preocupações didáticas presentes em livros adotados e em práticas docentes**. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, n. 43, p. 88-111, 2015.
- SILVA, G. H. G. **Educação Matemática e ações afirmativas: possibilidades e desafios na docência universitária**. Cad. Pesq, São Paulo, v. 47, n. 165, p. 820-846, Set. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/198053143986>. Acesso em 03 set. 2019.
- SHULMAN, L. **Knowledge and teaching: Foundations of the new reform**. Harvard educational review, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.
- SHULMAN, L. **Those who understand: knowledge growth in teaching**. Stanford University. v. 15, p. 4-14, 1986.
- SOUSA, G. A.; NASSER, L.; TORRACA, M. A. A.; ASSEMANY, D.; AZEVEDO, C. A. **A Transição do Ensino Médio para o Superior: Dificuldades em Problemas de Taxas Relacionadas**. In: Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática, Curitiba, 2013.

CAPÍTULO II

Artigo 1 - Um Estado da Arte das pesquisas brasileiras sobre Pré-Cálculo

Resumo

A partir da constatação de que muitas universidades do Brasil ofertam disciplinas/cursos de Pré-Cálculo (PC) aos ingressantes, buscamos identificar como vem sendo tratada a temática no campo da Educação Matemática. Optamos por realizar uma pesquisa do tipo Estado da Arte, delimitando o período entre 2008 e 2018. Nosso *corpus* de análise incluiu teses; dissertações; periódicos classificados como A1, A2 ou B1 pelo Qualis Periódicos na área de Ensino no quadriênio 2013-2016 e os Anais do Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Identificaram-se treze produções, as quais interpretamos com inspiração na Análise de Conteúdo, sendo a maioria dissertações de mestrados profissionais, cuja concentração ocorre na região Sudeste. Há predominância da abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso. Em relação às temáticas, identificamos quatro categorias: Abordagens Diferenciadas, na qual encontram-se grande parte das pesquisas, Entendimentos acerca de PC, Saberes dos Estudantes e Prática Docente. Percebemos que PC pode ter diversas cargas horárias e conteúdos, e pode ocorrer presencialmente ou à distância, evidenciando que o objeto ainda não é consensualmente delimitado na literatura. Como encaminhamentos, sugerimos possíveis focos para pesquisas futuras, como abordagens mistas e quantitativas, articulação de PC com a formação profissional dos ingressantes, dentre outras.

Palavras-chave: Pré-Cálculo, Transição do Ensino Médio para o Superior, Estado da Arte, Ensino de Cálculo.

The State Of The Art about Precalculus researches in Brazil

Abstract

Since several universities in Brazil provide undergraduate Precalculus courses, our goal was to identify how Precalculus is addressed in Mathematical Education. We conducted a state-of-the-art study by searching for studies published between 2008 and 2018. Our corpus of analysis included theses; doctoral dissertations; teaching-related scientific journals classified as A1, A2, and B1 in CAPES' classification; and Proceedings of the International Research Seminar on Mathematical Education. We identified thirteen studies, which were then investigated by employing the Content Analysis methods. We found that the majority of the selected studies were theses from professional Master's Degrees and that the reports were primarily conducted in the Southeast region of Brazil. The qualitative approach was predominant, including case-study reports. Regarding the themes, we identified four categories: Teaching Proposals, which contained most of the investigations; Precalculus aspects; Students' Knowledge; and Innovative Approaches. We also observed several formats and contents on Precalculus, suggesting that these courses are not yet adequately addressed in the literature. As referrals, from the identified gaps, we suggest potential focuses for future researches, such as quantitative approaches and articulation of Precalculus with the future professional of the newcomers.

Keywords: Precalculus, Secondary-Tertiary Transition in Mathematics, State of the Art, Calculus Teaching.

Introdução

O ensino de Cálculo Diferencial e Integral¹⁸ (CDI) é um tema que tem despertado interesse de diversos pesquisadores nos últimos anos (e.g. LIMA; BIANCHINI; GOMES, 2017; IGLIORI, 2009; NASSER, 2009; CURY, 2004). Tal fato pode ser decorrente do aumento do número de alunos em virtude da expansão dos cursos, graças ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Redes Federais – REUNI, instituído pelo Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007 (BRASIL, 2007), no primeiro ano do mandato do então Presidente Luiz Inácio Lula da Silva; o alto índice de reprovações e evasões, dentre outros. Para Palis (1995, p. 22), “estes índices por si só, já apontam a necessidade de se buscar alternativas de ação pedagógica que, aliadas a outras medidas, possam dar conta desse problema que, desde muitos anos, subsiste na universidade”.

O formato tradicionalista por meio do qual os conteúdos de CDI costumam ser abordados no Ensino Superior prepara os estudantes apenas para as avaliações, ao se priorizar exercícios e demonstrações no quadro, o “como fazer” em detrimento do raciocínio sobre “o quê” e “porquê” (REZENDE, 2003, p. 13):

No entanto, nem tudo do ensino “normal” de Cálculo são “demonstrações”. Isto, em geral, é tarefa do professor. Ao aluno, cabe a exaustiva tarefa de fazer exercícios. Para isso existem as intermináveis e concorridas listas de exercícios de Cálculo. [...]. Ocorre desse modo uma outra característica normal do ensino de Cálculo: a prevalência da técnica sobre o significado.

Como consequência, ocorre o *fracasso* no ensino de Cálculo devido, principalmente, às dificuldades de natureza epistemológica, especificamente, pelas ideias do Cálculo não serem, em geral, trabalhadas na Educação Básica. Isso reforça o abismo entre os conteúdos trabalhados nos dois níveis de ensino: “[...] Para resolver o problema do ensino de Cálculo, no entanto, é preciso muito mais: é preciso fazer o conhecimento do Cálculo emergir do ‘esconderijo forçado’ a que foi submetido pelos atuais ensinamentos Médio e Fundamental de matemática”. (REZENDE, 2003, s.p.)

Trazendo essa problemática para a Educação Matemática no Ensino Superior, nos perguntamos: como são tratadas as dificuldades dos alunos ingressantes nos cursos de graduação que têm CDI em sua estrutura curricular? Vale ressaltar que, para além das críticas ao ensino de matemática na escola, reconhecemos um problema amplamente discutido por pesquisadores do campo (e. g. LIMA; BIANCHINI; GOMES, 2017; IGLIORI, 2009; NASSER, 2009; CURY, 2004) e buscamos estratégias para enfrentá-lo como professores e

¹⁸ Ao longo do texto, usamos a sigla CDI para designar a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral a uma variável, em geral a primeira disciplina de Cálculo da graduação.

pesquisadores do Ensino Superior. Nesse sentido, concordamos com Gomes *et al.* (2005, p. 7): “É certo que uma reforma deveria ser iniciada nos ensinos Fundamental e Médio, no entanto, esse aluno está chegando ao curso superior e nós, professores universitários, não podemos enviá-los de volta”.

O interesse por pelo tema PC surgiu por nossa experiência como professores de CDI. A partir de uma revisão de literatura a respeito do insucesso nessa disciplina, identificamos algumas tendências de pesquisa que representam iniciativas para enfrentar a problemática: (1) A inserção de noções de Cálculo no Ensino Médio; (2) Metodologias diferenciadas para o ensino de Cálculo; (3) Reforço, tutoria ou monitoria e (4) Pré-Cálculo na graduação.

A primeira seria uma espécie de retorno ao passado, quando temas de CDI faziam parte do *corpus* de conteúdos da Educação Básica e que, após alguns acontecimentos históricos, dentre os quais podemos destacar a Reforma Educacional Benjamim Constant, a Reforma Capanema e o Movimento da Matemática Moderna, foram subtraídos do Ensino Médio. Para Ávila (2006, p. 37), “a derivada foi inventada há mais de três séculos; e, juntamente com o conceito de integral, é o alicerce de toda a ciência e tecnologia dos últimos trezentos anos”, assim, o autor defende que o tema seja ensinado no Ensino Médio de maneira intuitiva, sem apresentar o conceito de limites.

À medida que a Base Nacional Comum Curricular¹⁹ (BNCC) para o Ensino Médio se estabelece e se complementa às discussões a respeito do Novo Ensino Médio, em geral, as escolas militares (que já ministram o conteúdo) e alunos que optarem por aprofundamento em Exatas poderiam vir a estudar temas de CDI. Não consideramos aqui a implementação dos percursos formativos estabelecidos pela BNCC para o Ensino Médio, em que os de Matemática poderão ser oferecidos e abarcar conteúdos de CDI, além de outros tipicamente reservados ao Ensino Superior. Assim, dado esse cenário e as perspectivas futuras, nosso interesse foi buscar formas de lidar com o problema no Ensino Superior.

As metodologias diferenciadas ocupam um espaço maior na pesquisa sobre o ensino de CDI. Tal fato pode ser motivado devido: aos trabalhos que discutem dificuldades, tal como Rezende (2003); à inserção das tecnologias digitais na educação, visto que *softwares* podem ser aliados para o estudo de funções, traçado de gráficos, problemas de otimização etc.; e à própria prática docente, no sentido de que o professor pode almejar (re)construir seus conhecimentos²⁰ ao buscar desenvolvimento profissional. Nessa perspectiva, destacamos o trabalho de Rezende, Pesco e Bortolossi (2012) que propõem uso de atividades com o

¹⁹ Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>> Acesso em 17. Jun. 2017.

²⁰ Aqui, entendemos como conhecimentos específicos do professor, categorizados por Shulman (1986).

GeoGebra²¹ para explorar aspectos variacionais no estudo das funções afins, quadráticas e exponenciais.

Também há uma corrente que se apoia em monitoria e tutoria para minimizar as dificuldades dos ingressantes. Esses tipos de apoio parecem ser muito frequentes para CDI, mas poucas pesquisas discutem tal tema, que sugere que alunos mais experientes ou estudantes de pós-graduação possam auxiliar tanto em aspectos do conteúdo como culturais, como no gerenciamento do tempo. A monitoria pode contemplar os conteúdos de CDI e outros da Educação Básica, tangenciando as duas outras tendências identificadas. Nessa perspectiva, Santos *et al.* (2016) relataram uma experiência de tutoria para ingressantes em uma universidade federal no Rio de Janeiro, realizada pelos discentes da Licenciatura em Matemática, com uso do *software* GeoGebra.

No que tange à inserção de PC na graduação, observamos que é uma realidade em muitas Instituições de Ensino Superior (IES), mas ainda há pouca literatura a respeito, o que justifica nosso interesse de pesquisa. Nesse eixo, identificamos o trabalho de Pereira (2014), que investigou licenciandos em um curso semipresencial de PC, e teve como principais resultados a má gestão do tempo pelos estudantes, o baixo acesso ao ambiente virtual utilizado como apoio e a persistência de dificuldades, evidenciando que a (re)construção dos conhecimentos matemáticos não é uma tarefa simples e rápida. É nesta corrente que nosso interesse se insere, visto que é uma realidade atual e crescente.

Ao longo das leituras, observamos que muitos esforços têm sido colocados por instituições e docentes para garantir a permanência e o sucesso dos alunos em CDI. Nossa preocupação em investigar um deles não é comparar estratégias ou discutir qual é mais eficaz. Porém, dado o cenário atual de inserção de PC no Ensino Superior, almejamos analisar o que vem sendo produzido, visto que há muitos estudos que têm como foco o ensino de CDI (LIMA; BIANCHINI; GOMES, 2017). Portanto, acreditamos ser importante compreender o que tem sido investigado e priorizado a respeito deste objeto, além de quais seus objetivos e procedimentos de ensino.

Destarte, o objetivo deste trabalho é *realizar um estudo do tipo Estado da Arte das pesquisas sobre PC divulgadas no decênio 2008-2018, tendo como corpus: teses; dissertações; periódicos classificados como A1, A2 e B1 no Qualis da área de Ensino, no quadriênio 2013-2016; e os Anais do Seminário Internacional de Pesquisa em Educação*

²¹ GeoGebra (aglutinação das palavras Geometria e Álgebra) é um aplicativo de matemática dinâmica. Sua distribuição é livre e está disponível em várias plataformas, por meio da linguagem Java.

Matemática (SIPEM). Escolhemos o último pela sua relevância no Brasil, e por aceitarem submissões apenas de trabalhos finalizados e consolidados.

Como em Freitas e Pires (2015), analisar e discutir as produções de um tema em certo período é um desafio que nos motiva, pela percepção de nosso desconhecimento acerca da totalidade das pesquisas. Portanto, essa investigação pode representar uma importante contribuição na constituição deste campo teórico, já que um Estado da Arte possibilita uma visão geral da produção científica; identifica os referenciais teóricos, metodologias e técnicas de coleta e análise de dados adotados; aponta restrições sobre o campo e pontua lacunas, de forma a nortear futuras pesquisas; reconhece contribuições na constituição de propostas; indica a atenção (ou não) que os pesquisadores dão à temática; e direciona, de certa forma, o trabalho de pesquisadores iniciantes na área. Em resumo, o “Estado da Arte” é “um mapa que nos permite continuar caminhando” (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 259).

Percurso teórico-metodológico

Com o aumento considerável de programas de pós-graduações, periódicos e eventos científicos no Brasil, houve crescimento na quantidade de produções científicas, as quais versam a respeito de uma pluralidade de assuntos. Em decorrência, os estudos do tipo Estado da Arte, que já eram comuns nos Estados Unidos, aumentaram em nosso país.

Trata-se de uma meta-pesquisa: conhecer o que já foi construído e produzido academicamente para buscar o que ainda não foi feito (FERREIRA, 2002), pois, ao examinar as produções, o pesquisador não se restringe a identificá-las, mas analisá-las, categorizá-las e divulgar seus múltiplos enfoques, lacunas e perspectivas (ROMANOWSKI; ENS, 2006).

Uma evidência do aumento desse gênero foi a pesquisa de Palanch e Freitas (2015), que efetuaram uma busca no Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior²² (CAPES), por meio dos descritores *Estado da Arte* e *Estado do Conhecimento*, no período compreendido entre 1987 e 2012. Os pesquisadores identificaram 1.628 teses e dissertações que apresentavam tais expressões em seus títulos, nas palavras-chave ou no resumo. Destas, 76,5% ocorreram no período de 2003 a 2012. Na área de Educação Matemática e/ou Matemática, encontraram apenas uma tese e 26 dissertações, o que sugere que ainda damos os primeiros passos nesse tipo de estudo, de suma importância para sintetizar e sistematizar os saberes científicos produzidos acerca de determinado tema.

²² A Capes é uma fundação vinculada ao Ministério da Educação do Brasil. Atua na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* nos estados brasileiros.

Existem diferenças entre pesquisas do tipo Estado da Arte e os Mapeamentos, que se preocupam mais com a distribuição geográfica das pesquisas e sua descrição (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016, p. 18):

O mapeamento da pesquisa diferencia-se do Estado da Arte da pesquisa, pois o primeiro faz referência à identificação, à localização e à descrição das pesquisas realizadas num determinado tempo, espaço e campo de conhecimento. O mapeamento se preocupa **mais com os aspectos descritivos** de um campo de estudo do que com seus resultados.

Nesta investigação, além de identificar, localizar e descrever as produções a respeito de PC, também analisamos seus principais resultados, bem como pontuamos lacunas e sugerimos pesquisas futuras. Para dar uma visão panorâmica sobre a temática, acreditamos ser necessário apreciar teses, dissertações, congressos e periódicos, já que quando se aborda um setor de publicações, o que temos é um Estado do Conhecimento. (ROMANOWSKI; ENS, 2006).

A princípio, havíamos optado por realizar uma pesquisa desse tipo. Porém, ao limitarmos o *corpus* para periódicos classificados como A1 ou A2 em Ensino e os Anais do SIPEM, no período entre 2008 e 2018, encontramos 14 artigos que, depois da leitura, se constituíram em apenas quatro para análise, já que os outros foram excluídos por não ocorrerem no Brasil, ou não serem no contexto da graduação, dentre outros motivos.

Portanto, foi necessário realizar um estudo do tipo Estado da Arte para aumentar o número de produções analisadas. Dessa forma, estendemos nosso *corpus* para incluir periódicos classificados como B1 - o que representou um aumento de 367 revistas -, além de teses e dissertações, considerando o mesmo período.

Inspirados em Romanowski (2002), determinamos as etapas de nosso percurso:

1. Definição da área do conhecimento a ser pesquisada, Pré-Cálculo no contexto do Ensino Superior, além da escolha dos critérios temporais, o período de 2008 a 2018;
2. Definição dos descritores para direcionar as buscas: “Pré-Cálculo”, “Noções de Cálculo”, “Cálculo Zero”, “Cursos de Nivelamento”, “Fundamentos de Matemática”, “Fundamentos de Matemática Elementar”, “Matemática Básica” e “Preparação para o Cálculo”. Os descritores foram selecionados por nossa experiência e a literatura de pesquisa relacionada;
3. Localização dos bancos de pesquisa para acesso aos trabalhos completos, cujo escopo foram os periódicos classificados em A1, A2 e B1 na área de Ensino da CAPES, no quadriênio 2013-2016; os Anais do SIPEM; dissertações e teses. Para tal, consultamos o Portal de Periódicos da CAPES, o *Google Acadêmico*, o Catálogo de Teses e

Dissertações da CAPES e o *site* da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), no qual constam os Anais do SIPEM. Nesta etapa, encontramos 24 produções nas condições estabelecidas;

4. Leitura dos resumos, quando foram excluídos onze trabalhos, por diversas razões: a palavra constar na bibliografia ou corpo, mas a produção não tratar do tema; a pesquisa estar relacionada ao Pré-Cálculo como fase anterior ao ensino das operações matemáticas na Educação Infantil; ser um curso de nivelamento em Química; ser no contexto de Portugal etc.;
5. Leitura dos 13 textos restantes na íntegra, realização de fichamentos e uso de planilha eletrônica para organização e análise, por meio da criação de colunas com informações como: ano; autor; título do trabalho; instituição de origem; foco; problemática; objetivos; referencial teórico; percurso metodológico; resultados e observações;
6. Organização e sistematização, identificando relações, divergências e tendências para estabelecer categorias a partir de temas, inspirados na Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016);
7. Análise dos dados e apontamento de lacunas e possíveis encaminhamentos.

Na próxima seção, apresentamos e discutimos as produções sob duas dimensões de análise: uma *descritiva*, contemplando aspectos como tipo de publicação; ano; origem da produção; natureza da pesquisa; sujeitos etc., e outra *interpretativa*, em que estabelecemos as categorias: *Abordagens Diferenciadas*; *Entendimentos acerca de PC*; *Saberes²³ dos Estudantes e Prática Docente*.

Análise Descritiva

Para efeito de organização, apresentamos as produções e suas respectivas informações gerais (Quadro 2) desde a mais recente e, em seguida, construímos uma descrição geral:

Quadro 2: Corpus de análise

Título	Autor/ Ano	Origem da Produção	Instituição
Contribuições do curso de nivelamento em matemática na disciplina de Cálculo I.	Santos (2018)	Mestrado em Ens. de Ciências e Matemática	UFAM
Matemática para Engenharia: Unidades de Ensino Potencialmente Significativas para superar lacunas em Matemática Básica.	Boff (2017)	Mestrado Prof. em Ens. de Ciências e Matemática	Univ. de Caxias do Sul

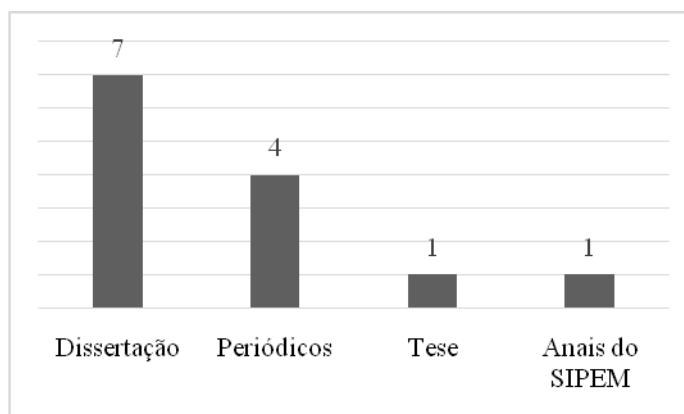
²³ Utilizamos a palavra “Saberes” para nos referir aos conhecimentos dos estudantes, no sentido de suas aprendizagens e possíveis dificuldades nesse processo. Um dos trabalhos dessa categoria utiliza o termo de acordo com Charlot (2000).

Reflexões acerca da aprendizagem baseada em problemas na abordagem de noções de cálculo diferencial e integral.	Souza e Fonseca (2017)	Revista Educação Matemática Pesquisa	IFSP
A transformação das relações com o saber matemático de alunos ingressantes na universidade.	Borges e Moretti (2016)	Revista Acta Scientiae	UFFS e UFSC
Associando pesquisa e intervenção em uma disciplina de Introdução ao Cálculo: um estudo de caso na UFRJ.	Luz e Santos (2015)	Revista Educação Matemática Pesquisa	UFRJ
Impacto de Programas Auxiliares na Disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I.	Sousa (2015)	Anais do VI SIPEM GT04	UFRN
Um curso de Matemática Básica através da resolução de problemas para alunos ingressantes da universidade Federal do Pampa – campus Alegrete.	Noguti (2014)	Doutorado em Educação Matemática	UNESP
Uma proposta de atividades didáticas com tópicos de Matemática Básica preparatórios para o estudo de cálculo universitário.	Ladeira (2014)	Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática	PUC-MG
Análise de erros em Matemática: um estudo com alunos de Ensino Superior.	Bortoli (2011)	Mestrado Prof. Ens. de Física e Matemática	UNIFRA
Introdução ao Cálculo: uma proposta associando pesquisa e intervenção.	Luz (2011)	Mestrado em Ensino de Matemática	UFRJ
Um estudo das atividades propostas em um curso de Licenciatura em Matemática, na disciplina de Introdução ao Cálculo Diferencial e Integral, na modalidade a distância.	Alves (2011)	Mestrado Prof. em Ensino de Matemática	PUC-SP
Ensino de funções, limites e continuidade em ambientes educacionais informatizados: uma proposta para cursos de Introdução ao Cálculo.	Alves (2010)	Mestrado Prof. em Educação Matemática	UFOP
Disciplinas de Fundamentos de Matemática: uma discussão à luz dos significados da palavra “fundamentos”.	Vianna e Cury (2010)	Revista Bolema	UFPR e UNIFRA

Fonte: elaborado pelos autores.

Entre as treze produções, há uma tese, sete dissertações, quatro artigos em periódicos e um nos Anais do SIPEM (Gráfico 1).

Gráfico 1: Distribuição por tipo de Publicação.

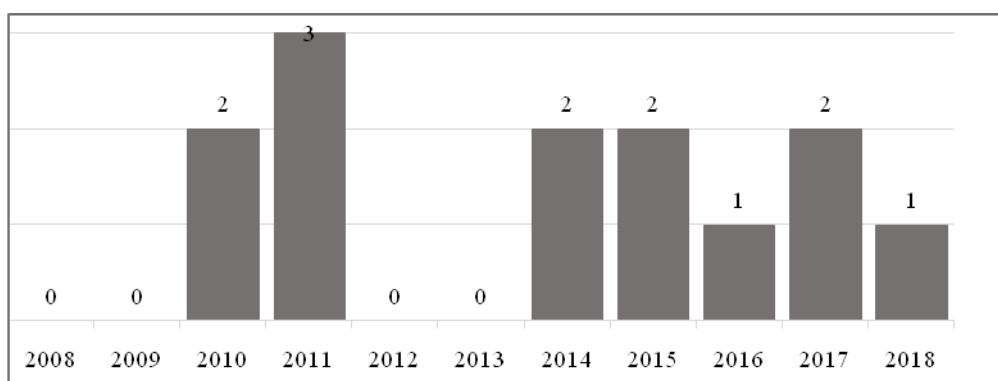


Fonte: elaborado pelos autores.

Das oito produções de programas de pós-graduação, quatro são de mestrados na modalidade profissional, seis são de programas nomeados como Ensino e dois, como Educação Matemática. Em relação aos periódicos, todos são da área de Educação Matemática, sendo três classificados como A2 e um como A1. Não identificamos publicações em periódicos B1. Nos Anais do SIPEM, o artigo está situado no GT-04, grupo de trabalho intitulado “Educação Matemática no Ensino Superior”.

Em relação ao período, não identificamos produções em 2008, 2009, 2012 e 2013 (Gráfico 2). Nos outros anos, o número variou entre um e três trabalhos, tendo tido destaque o ano de 2011:

Gráfico 2: Número de produções por ano.



Fonte: elaborado pelos autores.

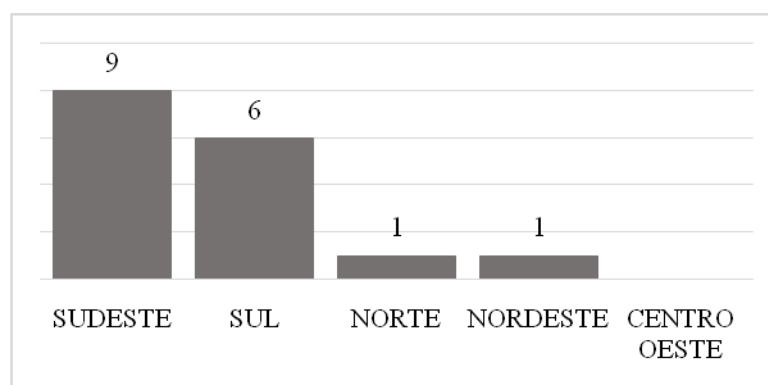
Nessas lacunas, inferimos que pode ter havido publicação de artigos em outros periódicos com classificações abaixo de B1 e/ou em outros eventos, já que o SIPEM ocorre trienalmente, tendo sido consideradas as edições de 2009, 2012, 2015 e 2018. Porém, ao realizarmos uma rápida busca no portal de periódicos da CAPES com os termos “Educação Matemática” e “Ensino Superior”, no mesmo período analisado, encontramos 169 artigos em Língua Portuguesa. Não foi necessário repetir o procedimento para teses, dissertações e Anais do SIPEM, pois, com a busca anterior, foi possível observar que a proporção de estudos que tratam de PC, em relação à totalidade de produções da área, é baixa. Outra comparação que podemos fazer é com o mapeamento dos Anais do SIPEM de Lima, Bianchini e Gomes (2017), em que foram identificadas 61 pesquisas versando sobre Cálculo e Análise, sendo a maioria da primeira disciplina.

No que tange à localização, consideramos as instituições de origem dos 17 autores, à época da publicação. Como a maioria do corpus compõe-se de teses e dissertações, possuem apenas um autor, e as outras variaram entre dois e três autores. Nas instituições de origem, há

um empate entre os estados: Rio de Janeiro, com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), São Paulo, com Instituto Federal de São Paulo (IFSP) e Rio Grande do Sul, com o Centro Universitário Franciscano (Unifra). Ainda aparecem na lista os estados de Minas Gerais e Santa Catarina, cada um com dois autores, e Rio Grande do Norte, Amazonas e Paraná, com um autor cada. A autora Valéria Luz aparece duas vezes por sua dissertação (LUZ, 2011) e publicação de artigo em conjunto com sua orientadora (LUZ; SANTOS, 2015). Em São Paulo, os dois autores do IFSP publicaram um artigo juntos (SOUZA; FONSECA, 2017) e no Rio Grande do Sul, são dois autores distintos, de uma dissertação (BORTOLI, 2011) e de um periódico em conjunto com outro autor (VIANNA; CURY, 2010).

Se agruparmos em regiões, podemos visualizar que o Sudeste se destaca (Gráfico 3), seguido da região Sul. Dessa forma, a quase ausência nas regiões Norte e Nordeste, e total ausência no Centro Oeste, nos faz refletir se há grupos de pesquisadores, ou se há divulgação científica com a temática PC em outros tipos de publicações. Ao verificarmos a configuração atual do GT-04²⁴ da SBEM, ela converge com o que identificamos: a prevalência de pesquisadores das regiões Sudeste e Sul.

Gráfico 3: Região de origem dos autores.



Fonte: elaborado pelos autores.

Em relação à natureza das pesquisas, duas são mistas com ênfase no aspecto qualitativo (SANTOS, 2018; NOGUTI, 2014) e as outras, qualitativas. Nas mistas, os dados quantitativos analisados foram o desempenho dos estudantes em um teste diagnóstico no início de PC (NOGUTI, 2014) e na disciplina de CDI (SANTOS, 2018), comparando estudantes que haviam com os que não haviam cursado nivelamento.

Dentre as qualitativas, a maioria das produções é do tipo estudo de caso, que têm papel significativo no desenvolvimento do conhecimento em Educação Matemática, à medida que

²⁴ Disponível em: <http://www.sbemparana.com.br/viisipem/portuguese/comissoes.php>. Acesso em 12 nov. 2019.

dão contribuições para um melhor conhecimento dos problemas da prática, além de ilustrar o uso de inovações e ajudar a compreender a realidade educacional (PONTE, 2006). No que tange aos percursos, como é comum em investigações qualitativas, os questionários, entrevistas e observações foram utilizados como fontes de coleta de dados. A aplicação de testes e atividades também apareceu em vários trabalhos.

Em relação aos sujeitos, há predominância do foco nos estudantes, com destaque para os de Engenharia (BOFF, 2017; LADEIRA, 2014; NOGUTI, 2014). Também havia os de Ciência da Computação (BORGES; MORETTI, 2016; BORTOLI, 2011), Sistemas de Informação (BORTOLI, 2011), bacharelado em Matemática (LUZ; SANTOS, 2015; LUZ, 2011) e as que não especificam os cursos (e.g. SANTOS, 2018).

Apenas uma investigação se concentra no professor de PC, ao analisar os tipos de atividades planejadas, além de sua interação com os estudantes de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância (ALVES, 2011). Há também o trabalho de Souza e Fonseca (2017), direcionado ao professor, mas de natureza teórica. Outras produções tiveram como sujeitos estudantes e professores, como a de Santos (2018).

Análise Interpretativa

Identificamos que as produções possuem dois interesses principais: buscar possibilidades de preparação dos estudantes por meio de PC e investigar elementos no contexto desses cursos (Quadro 3). No primeiro, há a categoria *Abordagens Diferenciadas*, em que os textos sugerem e/ou relatam a implementação de propostas de cursos e/ou atividades, e uso de metodologias não tradicionais em PC. No segundo, temos as categorias: *Saberes dos estudantes*, em que se analisam dificuldades dos estudantes e como seus conhecimentos mudam ou podem mudar; *Entendimentos acerca de PC*, em que se inclui uma discussão filosófica a respeito da disciplina no contexto da Licenciatura em Matemática e as contribuições de um curso de PC realizado e; na categoria *Prática Docente*, o escopo é o trabalho do professor/mediador em PC.

Quadro 3: Categorias emergentes.

Categorias	Produções
Abordagens Diferenciadas	Souza e Fonseca (2017); Boff (2017); Luz e Santos (2015); Sousa (2015); Ladeira (2014); Noguti (2014); Luz (2011); Alves (2010).
Saberes dos Estudantes	Borges e Moretti (2016); Bortoli (2011).
Entendimentos acerca de PC	Santos (2018); Vianna e Cury (2010).
Prática Docente	Alves (2011).

Fonte: elaborado pelos autores.

Consideramos interessante ressaltar, antes de discutirmos os trabalhos, que não há consenso sobre o objeto PC, e observamos muitas variações a respeito da nomenclatura, formato, carga horária, modalidade de oferta, conteúdos abordados etc. Nem todas as produções continham caracterização completa de PC, mas foi possível identificar cursos/minicursos intensivos na modalidade de projeto de ensino ou de extensão, que duravam algumas semanas e antecediam o início das aulas de CDI (SANTOS, 2018; NOGUTI, 2014; LADEIRA, 2014); monitorias sobre temas de matemática escolar, realizadas por alunos de graduação e pós-graduação, concomitantes a CDI (SOUZA, 2015); e disciplinas semestrais, em geral anteriores a CDI (BOFF, 2017; LUZ; SANTOS, 2015; LUZ, 2011; ALVES, 2011; BORTOLI, 2011; ALVES, 2010). A maioria ocorreu presencialmente, e apenas um na modalidade a distância (ALVES, 2011).

A variação entre 9 e 90 horas de carga horária nos faz refletir acerca dos conteúdos priorizados, em geral as funções reais, já que um dos objetivos em CDI é resolver problemas de área, volume e otimização, modelados por essas funções. Perguntamos, então, como seria possível promover a aprendizagem dos conteúdos necessários ao estudo do Cálculo em um curso de curta duração?

É importante destacar que compreendemos as limitações de tempo e estrutura institucionais, e consideramos importante qualquer iniciativa no sentido de suavizar a transição do Ensino Médio para o Superior, favorecendo o desempenho não só em CDI, mas ao longo dos cursos. Porém, questionamos se nesses “intensivos” pode haver repetição de uma abordagem procedimental da escola, já que Reis (2001) denunciou um movimento cíclico, em que o professor universitário que reclama da falta de saberes dos estudantes em matemática básica, é o mesmo que forma os professores da escola que, muitas vezes, são tidos como culpados nesse processo.

Nossos dados evidenciam que sim e não. Por um lado, respondemos sim, uma vez que a problemática de algumas pesquisas é justamente o insucesso de cursos de PC, por uma abordagem tradicional (REZENDE, 2003, p. 17, grifo nosso):

[...] ensina-se costumeiramente, [...] toda aquela parte da matemática básica necessária à realização **técnica** do Cálculo: polinômios, fatoração, relações e identidades trigonométricas, funções reais usuais (modulares, polinomiais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas), produtos notáveis, simplificações e cálculos algébricos em geral etc.

Para Noguti (2014), o modelo citado leva à retenção e evasão em PC, gerando um novo problema para universidade. A análise dos resultados de Ladeira (2014) em dois cursos

de Engenharia, apontou que a disciplina não atendeu satisfatoriamente aos seus objetivos, pois a taxa de reprovações e evasões superou a de CDI, o que converge com o que Rezende (2003, p. 17-18) observou na UFF em 1997/1998:

Os índices de não aprovação nessa disciplina de preparação para o Cálculo foram bem parecidos que os respectivos índices das disciplinas de Cálculo [...]. O que se pode concluir tão somente, a partir desses resultados, é o que todos já sabiam: que os alunos de matemática carecem de uma formação ‘básica’ de matemática, e que os professores da disciplina não conseguiram resolver tal problema.

De outra forma, também respondemos que não, pois o insucesso em CDI e PC denunciado por Rezende (2003), Reis (2001), Barufi (1999) e mencionado por alguns autores, como Luz (2011), motivou-os a conduzir investigações que compõem a maior categoria identificada: *Abordagens Diferenciadas* (oito pesquisas). Assim, existe um movimento de busca por mudanças na forma de se ensinar os conteúdos em PC.

Nas pesquisas dessa categoria, o problema não seria a existência de PC, mas como este é compreendido e conduzido. Apesar de em muitas produções se relatar a falta de conhecimentos e dificuldades dos ingressantes, é possível vislumbrar possibilidades e oportunidades, ou seja, de se revisitar a matemática da escola de maneira crítica, priorizando o pensar ao invés de técnicas, conduzindo aprofundamentos e fazendo articulações com a futura atividade profissional dos estudantes. Em relação ao último aspecto, percebemos que ocorrem nas pesquisas mais recentes, e geralmente articuladas aos cursos de Engenharia (SOUZA; FONSECA, 2017; BOFF, 2017; SOUSA, 2015).

Dentre as *Abordagens Diferenciadas*, as produções tomam caminhos distintos, dos quais destacamos o *uso de tecnologias digitais, resolução de problemas, tarefas investigativas e modelagem matemática*. Optamos por não as dividir em subcategorias, devido às interseções e permeabilidade de fronteiras entre as abordagens, como o uso da resolução de problemas ou tarefas investigativas em atividades com envolvendo o GeoGebra, por exemplo (LUZ; SANTOS, 2015; LADEIRA, 2014; LUZ, 2011).

As tecnologias digitais vêm sendo amplamente discutidas, tanto na Educação Básica, como no Ensino Superior. Mas, ao se propor seu uso, é preciso considerar que isso deve contribuir para modificar as *práticas* de ensino tradicional (BORBA; PENTEADO, 2005). O ponto a ser discutido deve ser como usá-las, e não se sua implementação é positiva ou não, já que depende de planejamento, objetivos delimitados, mediação do professor e interação dos estudantes (*ibid.*).

Para Luz (2011) e Luz e Santos (2015), um curso semipresencial baseado Resolução de Problemas (ONUCHIC, 1999) com uso do GeoGebra facilita o trânsito entre registros

semióticos (no sentido de DUVAL, 2009), bem como enriquece as imagens de conceito dos estudantes (TALL; VINNER, 1981) e facilita a visualização. Ladeira (2014) utiliza o contexto das tarefas investigativas (no sentido de PONTE, 2003) no *software* Máxima e, em Sousa (2015), uma das ações é conduzir atividades no GeoGebra para desenvolver noções intuitivas dos conceitos matemáticos. O que converge nessas pesquisas é que há ganhos na aprendizagem, mas a mediação do professor é essencial para que isso ocorra, já que a tecnologia e a escolha das atividades, por si só, não são garantias de sucesso.

Variações da metodologia da resolução de problemas também são utilizadas por Boff (2017); Souza e Fonseca (2017) e Noguti (2014). Cada um deles adota referenciais distintos, como o Ensino-Aprendizagem-Avaliação (ONUICHIC, 1999), a Aprendizagem Baseada em Problemas (ONUICHIC; ALLEVATO, 2011) e Unidades de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) (MOREIRA, 2011), em que são seguidos roteiros de aulas.

As metodologias têm em comum a escolha de um problema motivador, o trabalho em pequenos grupos, a mediação e incentivo pelo professor, além do debate das ideias para se chegar a um consenso. Apesar de parecidas, a diferença entre Boff (2017) e Souza e Fonseca (2017) ocorre principalmente pelos problemas do artigo dos últimos estarem relacionados à futura atuação profissional dos estudantes, o que tem interseções com a Modelagem Matemática (BASSANEZI, 2011 *apud.* SOUZA; FONSECA, 2017), diferente da primeira autora. Para Souza e Fonseca (2017), as vantagens desse fato são os ganhos em motivação e na produção de sentidos ao estudar os conteúdos matemáticos.

Os resultados comuns são as contribuições em relação à postura ativa dos estudantes; a passagem do conhecimento procedimental para o desenvolvimento do raciocínio e aspecto crítico; a melhora da linguagem oral e escrita, da autoestima, da confiança e do respeito ao modo de pensar dos outros estudantes; dentre outros.

Na segunda categoria, *Saberes dos Estudantes*, as pesquisas têm objetivos distintos: identificar os principais erros (no sentido de CURY, 2007) cometidos em temas de PC (BORTOLI, 2011) e compreender mudanças nas relações com o saber (no sentido de CHARLOT, 2000) dos ingressantes ao longo de um semestre (BORGES; MORETTI, 2016). Comparamos o primeiro a uma foto, ao desvelar um cenário estático das dificuldades, e o segundo a um vídeo, ao analisar como o conhecimento muda ou pode mudar em um período.

Ao contrário da categoria anterior, não houve propostas nem interferências nas metodologias de ensino. Borges e Moretti (2016) acompanharam as aulas, aplicaram questionários e realizaram entrevistas com sete ingressantes, para compreender as mudanças

nas relações com o saber (CHARLOT, 2000). Verificaram que condições socioeconômicas (como a condição de trabalhador e o tempo para estudo) e características culturais da família são condicionantes das relações sociais, as quais mudam lentamente, sem implicar alterações significativas em um semestre. Já a prática pedagógica tem grande impacto em relações epistemológicas e identitárias, implicando em mudanças, desde que o indivíduo interaja socialmente no ambiente acadêmico.

Porém, os autores observaram poucas alterações das últimas relações durante o curso. Isso pode ocorrer pois as dificuldades em Matemática são traços da história social de cada estudante e geram receios, medos, problemas ao expressar-se e baixa autoestima, que impedem certas transformações com o saber (BORGES; MORETTI, 2016). Seus resultados podem explicar o porquê de as dificuldades persistirem, como verificado por Bortoli (2011).

Este autor analisou os principais erros matemáticos de estudantes em conteúdos de PC. Identificou uso incorreto dos dados; linguagem mal interpretada; solução não comprovada e erros técnicos, que foram a maioria. Como exemplos, citou erros em operações numéricas, de manipulação algébrica e de uso incorreto de algoritmos em simplificações e fatorações algébricas, no desenvolvimento de produtos notáveis, na redução de termos semelhantes, na divisão de polinômios, e na resolução de sistemas de equações de primeiro grau.

Na categoria *Entendimentos acerca de PC*, há as pesquisas de Vianna e Cury (2010) e Santos (2018). Os primeiros buscam compreender melhor a disciplina Fundamentos de Matemática e suas variações na Licenciatura em Matemática. Para isso, trazem a legislação referente a esses cursos, analisam as variadas ementas e questionam os estudantes sobre o termo “fundamentar”.

Entendem que, no contexto da formação profissional do professor, a disciplina pode ter finalidades “externas” à Matemática, ao envolver os atores que lidarão com essa Ciência (os licenciandos que, por sua vez, terão seus próprios alunos) ou “internas”, em que a tendência é trabalhar a serviço do desenvolvimento matemático. Essa mudança de perspectiva faz com que a abordagem dos tópicos oscile entre “profundidade”, com ferramentas matemáticas avançadas; ou em suas relações, o que pode contemplar aspectos de aplicação e interface com outras disciplinas (VIANNA; CURY, 2010).

Claramente, essa pesquisa se difere das demais, pois não se baseia na problemática do insucesso em CDI, mas sim na formação profissional do professor, já que os temas da Educação Básica revisitados, serão objeto de futura atuação docente. Essa percepção nos leva

a refletir acerca da especificidade de PC nos variados cursos de graduação, pois a Matemática envolvida em cada um deles tem objetivos e interesses distintos.

Em Santos (2018), foram analisadas as contribuições do curso de nivelamento oferecido na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), sob aspectos qualitativos e quantitativos. O autor entrevistou professores e estudantes, e verificou que o desempenho dos participantes em CDI, em comparação com os que não cursaram o nivelamento, foi melhor. As contribuições mencionadas pelos estudantes foram a revisão e reforço de conteúdos do Ensino Médio, seguido de aprender conteúdos novos, aumentar a autonomia e segurança, além de integrar a comunidade acadêmica ao calouro e se adaptar à metodologia do professor. Para os professores, as contribuições também foram revisar e reforçar assuntos do Ensino Médio, estimular para o estudo da Matemática, seguido de aprender conteúdos novos. Outro dado importante é que 95% dos estudantes recomendariam o curso de nivelamento a outros ingressantes, mas sugeriram aumentar sua duração e acabar com o rodízio de professores que ocorria.

Nossa última categoria, *Prática Docente*, inclui apenas a pesquisa de Alves (2011), que se diferencia das anteriores em dois aspectos: abordar a disciplina na modalidade a distância, o que demanda entendimentos específicos da Educação a Distância, e por analisar a atuação do professor/mediador. Apesar de outras produções destacarem a importância do trabalho desse profissional, ou terem os docentes como sujeitos, essa é a única em que a prática é analisada, e uma das poucas em que o professor não é o pesquisador.

O objetivo de Alves (2011) foi alertar para a importância de se conduzir atividades que favoreçam a aprendizagem e contribuam para autonomia discente. O autor analisou os tipos de tarefas selecionadas pelo mediador e as dúvidas postadas no fórum de discussões, além dos encaminhamentos dados pelo professor/mediador. O contexto foi a disciplina Funções e Limites - cujo objetivo é a preparação para CDI -, do primeiro período da Licenciatura em Matemática, mesmo curso investigado por Vianna e Cury (2010).

Alves (2011) categorizou as tarefas em exercícios, problemas, tarefas exploratórias e investigativas, a partir das dimensões: grau de dificuldade, estrutura, contexto e tempo de realização (PONTE, 2003). Identificou a predominância de atividades do tipo exercício, seguida de problemas e exploração. O contexto, em geral, foi o matemático, e no fórum ocorreram mais dúvidas tecnológicas do que matemáticas, as últimas relacionadas às funções (polinomiais, modulares, racionais, maior inteiro e trigonométricas). O mediador ora deu encaminhamentos diretos, ora incentivou a investigação e autonomia dos alunos, sugerindo,

inclusive, uso de *softwares* como GeoGebra e *Cabri Géomètre*, como nas pesquisas que discutimos na categoria *Abordagens Diferenciadas*.

A partir da dissertação de Alves (2011), refletimos a respeito da possível prevalência de exercícios sem contextualização e desarticulados com a formação profissional dos estudantes, e ressaltamos a importância de atividades de investigação e exploração em PC. Porém, a pesquisa em epígrafe traz ainda um alerta para a interferência dos encaminhamentos do mediador, que com uma resposta direta pode cessar o processo de investigação, e a consequente construção ativa do conhecimento.

Alves (2011) igualmente pontua ganhos trazidos pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), pela flexibilização do tempo de realização de atividades e a decorrente diminuição das exigências sentidas pelos estudantes. Entretanto, o pesquisador relata, também, a baixa quantidade de postagens no fórum e a realização de encontros presenciais não programados para dúvidas matemáticas, o que inferimos como algo que pode comprometer esses ganhos, já que houve necessidade de interação face a face.

Considerações Finais

Em nossa investigação, buscamos identificar e analisar produções que abordam a temática PC no Brasil, no período de 2008 a 2018. Para apresentar um panorama geral, optamos por realizar um estudo do tipo Estado da Arte, ao incluir em nosso *corpus* de análise teses, dissertações, artigos de periódicos classificados como A1, A2 ou B1 pelo Qualis Periódicos na área de Ensino, no quadriênio 2013-2016, e os Anais do SIPEM.

Temos ciência de que a seleção que fizemos já se configura como uma análise, visto que partimos da premissa de que PC é um conjunto de conteúdos da Educação Básica necessários ao estudo de CDI, que se estrutura sob a forma de disciplina, curso de extensão ou projeto. Em decorrência dessa seleção, utilizamos descritores tais como: Pré-Cálculo; Cursos de Nivelamento; Matemática Básica; Fundamentos de Matemática, dentre outros.

Percebemos uma lacuna temporal nos anos de 2008, 2009, 2012 e 2013, ou seja, as treze produções identificadas se concentram em seis anos, destacando-se o de 2011. Em relação às instituições de origem dos autores, há predominância da região Sudeste, seguida da Sul. Além da sugestão de desenvolvimento de mais investigações em todo o Brasil, motivamos uma maior participação de pesquisadores das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

No que tange aos aspectos metodológicos, onze pesquisas são qualitativas, do tipo estudo de caso, e duas de abordagem mista. De modo geral, é importante o desenvolvimento de pesquisas mistas e quantitativas em todo campo da Educação Matemática e, particularmente, a respeito da temática de nosso interesse. É possível, por exemplo, conduzir investigações mais abrangentes geograficamente e com maior número de sujeitos, identificar correlações entre variáveis, analisar a eficácia dos cursos e sua interferência no desempenho em CDI.

Verificamos que o objeto PC não é bem delimitado na literatura, e nem consensualmente entendido pelos que o estudam. Apesar do nome *Pré-Cálculo* sugerir preparação anterior ao Cálculo, há cursos concomitantes, em que essa ideia não prevalece. Além disso, não há consenso acerca dos conteúdos da ementa, da carga horária, da modalidade, e se é disciplina obrigatória, optativa, curso ou projeto de extensão. Em Borges e Moretti (2016), há pistas sobre os papéis de PC: retomada da formação matemática básica, adaptação ao meio universitário e produção de sentidos para estudar. Isso sugere que PC pode ir além da revisão de conteúdos e preparação para o Cálculo, estendendo-se a aspectos sociais e culturais. Portanto, pode ter um papel importante na transição do Ensino Médio para o Ensino Superior.

Outra questão que se coloca é que, além do insucesso em CDI, já ocorre outra problemática: a da reprovação e evasão em PC. As críticas ao ensino de Cálculo também podem se estender a esses cursos, pela prevalência da técnica sobre os significados. Porém, temos que ter cuidado em tirar conclusões precipitadas, já que PC em si não é uma solução ou problema, mas pode se deslocar de um polo ao outro a partir da forma como é conduzido. Repetir a abordagem que prioriza resolução de exercícios e “treinos” em manipulações algébricas não tem surtido efeitos.

Isso pode explicar porque, apesar do quantitativo baixo de pesquisas, há predominância de propostas e metodologias de ensino em PC ou temas e atividades tratadas nas aulas, que deu origem à categoria *Abordagens Diferenciadas*. Além disso, pode ser consequência de a maioria das produções ser dissertação de mestrado profissional, o que demanda a confecção de um produto educacional.

Salientamos que a atuação do professor foi entendida como fulcral no sucesso dessas propostas, que deram ênfase no uso de tecnologias digitais, resolução de problemas, tarefas investigativas e modelagem matemática. Nas pesquisas mais recentes, também identificamos uma preocupação com o sentido da matemática na futura atuação profissional dos estudantes.

Os trabalhos parecem convergir para a importância do uso de *softwares* nas aulas, tendência que não é exclusiva da Educação Superior, nem de PC. Refletimos que isso pode ocorrer devido ao fato de o Ensino Médio explorar tradicionalmente a perspectiva estática das funções e o curso de CDI, a variacional (REZENDE; PESCO; BORTOLOSSI, 2012), o que pode ser explorado com uso dos controles deslizantes do GeoGebra, por exemplo.

Identificamos também a categoria *Entendimentos acerca de PC*, em que se busca compreender como se constitui a disciplina na Licenciatura em Matemática, para ampliar os entendimentos acerca de seu papel nesse curso, e também quais contribuições de PC nas notas em CDI, bem como na visão de professores e alunos.

Outra categoria emergente foi *Prática Docente*, em que Alves (2011) analisou os tipos de tarefas e a interação do professor em PC, no contexto da Educação a Distância, identificando a prevalência de exercícios, geralmente sem contextualização. Pontuaram-se alguns ganhos proporcionados pelo uso do AVA, porém, houve pouco uso do fórum pelos estudantes e a necessidade de encontros presenciais para complementar o ensino, o que indica necessidade de mudanças na seleção das atividades, na mediação e, talvez, até mesmo no modelo do curso.

Ainda houve a categoria *Saberes dos Estudantes*, sujeitos de grande parte das investigações, no que tange às suas dificuldades e às possíveis transformações do saber ao longo das aulas de PC. Nessas investigações, percebemos que o aluno que chega à universidade nem sempre tem a formação ideal, mas é possível contribuir significativamente para melhorar seus conhecimentos matemáticos.

Apesar de defendermos melhorias na Educação Básica, nossa atuação se limita ao contexto do Ensino Superior e, ao recebermos estudantes de realidades distintas, não nos resta mais dúvidas de que essas disciplinas devem ocorrer. A questão que se coloca é como desenhá-las ou planejá-las.

Percebemos a mobilização de grupos de interessados no tema como o de “Transição para o Ensino Superior”, do Projeto Fundação Setor Matemática, na UFRJ, as parcerias de orientadores e orientandos, e entre professores, o que demonstra que a comunidade acadêmica está se mobilizando para discutir a temática. Porém, PC é uma das possíveis ações de enfrentamento na chegada à universidade, e sozinho pode não garantir a permanência dos estudantes. É preciso refletir a respeito de um conjunto de ações, já que a transição envolve aspectos sociais, culturais, dentre outros.

Em relação às limitações, temos ciência de que nossa investigação é dotada da subjetividade de quem analisa as pesquisas. Somos cômnicos que o recorte temporal é provisório e inconcluso, já que conceitos e entendimentos vão sendo modificados à medida que a área se desenvolve. O *corpus* escolhido também pode interferir na análise, por isso nosso título já sugere que produzimos *um* Estado da Arte, já que:

[...] um pesquisador jamais terá controle sobre seu objeto de investigação ao tentar delimitar seu corpus para escrever a história de determinada produção. Ou melhor, é ilusório pensar que [...] o pesquisador estará escrevendo a História da produção acadêmica da Educação sobre determinada área, no país. Ele estará, quando muito, escrevendo **uma das possíveis** Histórias [...] (FERREIRA; 2002 p. 269)

A partir de nossa análise, identificamos que ainda damos os primeiros passos no entendimento acerca de PC. Há aspectos que ainda não foram totalmente compreendidos e podem se colocar como temas de futuras investigações. Sugerimos alguns: análise de recursos didáticos, já que existem livros e materiais específicos para PC; reflexões sobre a formação e atuação do professor nas aulas, para analisar como a Matemática é revisada/ ensinada/ aprofundada; melhor caracterização do objeto PC e seus objetivos; a articulação de seus conteúdos à futura formação profissional dos ingressantes; PC no contexto da Educação a Distância; análises comparativas da abordagem dos conteúdos em PC e na Educação Básica, ou em PC e CDI; e aspectos sociais e culturais, na questão da possível relação de PC com políticas afirmativas.

Para “não” concluir, apesar de, em alguns casos, PC e seu ensino se colocarem como problemática em pesquisas de nosso *corpus*, é possível deslocá-los do ponto de vista das dificuldades para as possibilidades. Nossa sugestão é entendê-lo como oportunidade não só de se preencher possíveis lacunas, mas de conduzir aprofundamentos; modificar a visão sobre a Matemática, quando necessário; e compreender a especificidade dos conteúdos no contexto de cada curso, já que a matemática para, por exemplo, Engenheiros, Matemáticos e Professores de Matemática têm objetivos e sentidos distintos.

Referências

ALVES, D. O. **Ensino de funções, limites e continuidade em ambientes educacionais informatizados: uma proposta para cursos de introdução ao cálculo**. 2010. 153 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.

ALVES, A. F. S. **Um estudo das atividades propostas em um curso de Licenciatura em Matemática, na disciplina de introdução ao cálculo diferencial e integral, na modalidade**

- a distância.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.
- ÁVILA, G. **Limites e derivadas no Ensino Médio?** Revista do Professor de Matemática, São Paulo, n. 60, p. 30-38, 2006.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Edição Revista e ampliada. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BARUFI, M. C. B. **A construção/negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral.** Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, USP, São Paulo. 1999.
- BOFF, B. C. **Matemática para engenharia: unidades de ensino potencialmente significativas para superar lacunas em matemática básica.** 172 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul. 2017.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. **Informática e Educação Matemática.** São Paulo: Autêntica, 2005.
- BORGES, P. A. P.; MORETTI, M. T. **A Transformação das Relações com o Saber Matemático de Alunos Ingressantes na Universidade.** Acta Scientiae, v. 18, n. 3, p. 580-596, 2016.
- BORTOLI, M. F. **Análise de erros em matemática: um estudo com alunos de Ensino Superior.** 2011. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria, 2011.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto Nº 6.096, de 24 de abril de 2007:** Institui o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais - REUNI. Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6096.htm. Acesso em: 25 jan. 2020.
- CHARLOT, B. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.
- CURY, H. N. **Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
- CURY, H. N. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos.** Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- DUVAL, R. **Semiósis e Pensamento Humano: Registros semióticos e aprendizagens intelectuais.** Trad. Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu da Silveira. São Paulo: Livraria da Física, 2009.
- FERREIRA, N. S. A. **As pesquisas denominadas “estado da arte”.** Educação & Sociedade, São Paulo, ano 23, n. 79, p.257-272, ago. 2002.
- FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B; LIMA, R. C. R. (Orgs.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001 - 2012.** Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2016.
- FREITAS, A. V.; PIRES, C. M. C. **Estado da Arte em Educação Matemática na EJA: percursos de uma investigação.** Ciência & Educação (Bauru), v. 21, n. 3, p. 637-654, 2015.
- GOMES, G. H.; LOPES, C. M. C.; NIETO, S. S. **Cálculo zero: uma experiência pedagógica com calouros nos cursos de engenharia.** In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 33, 2005, Campina Grande. Anais... Campina Grande: UFPB, 2005.

- IGLIORI, S. B. C. **Considerações sobre o ensino do cálculo e um estudo sobre os números reais.** In: FROTA, M. C. R.; NASSER, L. Educação Matemática no Ensino Superior: pesquisas e debates. Recife: SBEM, p. 11-26, 2009.
- LADEIRA, A. R. **Uma proposta de atividades didáticas com tópicos de matemática básica preparatórios para o estudo de Cálculo universitário.** 154 f. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2014.
- LIMA, G. L.; BIANCHINI, B. L.; GOMES, E. **Cálculo e Análise: Mapeamento das pesquisas do GT04 -Educação Matemática no Ensino Superior.** Revista VIDYA, v. 37, n. 2, p. 317-334, 2017.
- LUZ, V. M. **Introdução ao Cálculo: uma proposta associando pesquisa e intervenção.** 161 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.
- LUZ, V. M.; SANTOS, A. R. **Associando Pesquisa e Intervenção em uma Disciplina de Introdução ao Cálculo: um Estudo de Caso na UFRJ.** Educação Matemática Pesquisa, v. 17, n. 1, p. 74-93, 2015.
- MOREIRA, M. A. **Unidades de enseñanza potencialmente significativas - UEPS.** Aprendizagem Significativa em Revista, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011.
- NASSER, L. **Uma pesquisa sobre o desempenho de alunos de cálculo no traçado de gráficos.** In: FROTA, M. C. R.; NASSER, L. Educação Matemática no Ensino Superior: pesquisas e debates. Recife: SBEM, p. 43-56, 2009.
- NOGUTI, F. C. H. **Um curso de matemática básica através da resolução de problemas para alunos ingressantes da Universidade Federal do Pampa - campus Alegrete.** 370 f. Tese - (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2014.
- ONUCHIC, L. R. **Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas.** Pesquisa em Educação Matemática. São Paulo: Editora UNESP, p. 199-220, 1999.
- ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas.** Bolema, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011.
- PALANCH W. B. L, FREITAS A.V. **Estado da Arte como método de trabalho científico na área de Educação Matemática: possibilidades e limitações.** Revista Do Programa de Pós-Graduação Em Educação Matemática da UFMS, v. 8, Número Temático. UFMS, Mato Grosso do Sul, 2015.
- PALIS, G. **A transição do Ensino Médio para o Ensino Superior.** Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador, BA, 2010.
- PALIS, G. **Computadores em Cálculo: uma alternativa que não se justifica por si mesma.** Temas & Debates, v. 8, n. 6, p. 22-38, 1995.
- PEREIRA, J. C. **(Re) Construção de saberes matemáticos: uma proposta de curso de Pré-Cálculo no Moodle.** TCC. 88 f. Instituto Federal Fluminense. Rio de Janeiro. 2014.
- PONTE, J. P. **Estudos de caso em Educação Matemática.** Bolema, v. 3, n. 1, p. 105-132, 2006.
- PONTE, J.P. **Investigar, ensinar e aprender.** Actas do ProfMat, p. 25-39, 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). Programa de Pós-Graduação em Educação, UNICAMP, Campinas, 2001.
- REZENDE, W. M. **O ensino de cálculo: dificuldades de natureza epistemológica**. 2003. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 2003.
- REZENDE, W. M.; PESCO, D. U.; BORTOLOSSI, H. J. **Explorando aspectos dinâmicos no ensino de funções reais com recursos do GeoGebra**. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo. ISSN 2237-9657, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 74 - 89, mar. 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/IGISP/article/view/8370/6580>. Acesso em: 08 jan. 2018.
- ROMANOWSKI, J. P. **As licenciaturas no Brasil: um balanço das teses e dissertações dos anos 90**. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. **As pesquisas denominadas do tipo "Estado Da Arte" em Educação**. Revista Diálogo Educacional, v. 6, n. 19, p. 37-50 PUC/PR. Paraná, 2006.
- SANTOS, D. M. M, PINTO, G. M. F., SOUZA, I. A, FELIX, L.V. **Atividades de tutoria: uma alternativa ao fracasso em Cálculo Diferencial e Integral**. In: Anais XII Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo, 2016.
- SANTOS, R. N. S. **Contribuições do Curso de Nivelamento em Matemática na disciplina de Cálculo I**. 2018. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.
- SOUSA, G. C. **Impacto de programas auxiliares na disciplina de cálculo diferencial e integral I**. In: Anais VI Seminário Internacional de Pesquisa Em Educação Matemática - SIPEM. Pirenópolis, 2015.
- SOUZA, D. V.; FONSECA, R. F. **Reflexões acerca da aprendizagem baseada em problemas na abordagem de noções de cálculo diferencial e integral**. Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 19, n. 1, abr. 2017.
- TALL, D.; VINNER, S. **Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity**. Educational studies in mathematics, v. 12, n. 2, p. 151-169, 1981.
- VIANNA, C. R.; CURY, H. N. **Disciplinas de Fundamentos de Matemática: uma discussão à luz dos significados da palavra “fundamentos”**. Bolema, v. 23, n. 36, p. 715-731, 2010.

CAPÍTULO III

Artigo 2 - O Pré-Cálculo nas Licenciaturas em Matemática das instituições públicas do Rio de Janeiro: o prescrito.²⁵

Resumo

Este artigo tem como foco de investigação a disciplina de Pré-Cálculo no contexto dos cursos de Licenciatura em Matemática, compreendendo que ela compõe a fase de transição do Ensino Médio para o Ensino Superior dos licenciandos. O contexto de investigação são as doze Instituições de Ensino Superior (IES) públicas presenciais no estado do Rio de Janeiro (RJ) que possuem a disciplina em sua estrutura curricular. A análise deu-se a partir de um mapeamento do que se encontra prescrito nas ementas e nos Projetos Pedagógicos (PPC) dos cursos de Licenciatura em Matemática das instituições para orientar o trabalho desenvolvido na referida disciplina, ou seja, seus objetivos, sua carga horária, os conteúdos e as referências bibliográficas sugeridas para embasamento do curso. O objetivo foi compreender como se estabelece o trabalho a ser desenvolvido na disciplina nos documentos institucionais. Dentre os resultados, observamos que o Pré-Cálculo está presente no currículo da maioria dos cursos de Licenciatura em Matemática fluminenses, principalmente com objetivos de nivelamento e revisão de conteúdos. As instituições que não oferecem a disciplina na estrutura curricular do curso, contam com projetos de extensão e ações de apoio de mesmo sentido.

Palavras-chave: Pré-Cálculo. Licenciatura em Matemática. Transição do Ensino médio para o Superior. Formação Inicial de Professores. Currículo Prescrito.

Precalculus in mathematics Preservice Teachers Training in public universities from Rio de Janeiro: what is prescribed

Abstract

This article has its focus on the Precalculus discipline in the context of pre-service teachers training in Mathematics, understanding that it composes the transition from the High School to the Higher Education of the graduates. The institutions investigated are twelve public universities in the state of Rio de Janeiro. Our analysis was supported by a mapping of what is prescribed in the syllabus and in the courses' programmes of the institutions to guide the work developed in the discipline, its objectives, its workload, contents and bibliographic references suggested for the course. Our objective was to understand how the work to be developed is established in the discipline, from the institutional documents. Among our results, we observed that Precalculus appears in the curriculum of most degree courses in Mathematics, mainly with objectives of leveling and revision of contents. Universities that do not offer the discipline in the curricular structure of the course, regularly count on projects and supporting actions with the same meaning.

Keywords: Precalculus. Degree in Mathematics. Transition from the High School to the Higher Education. Pre-service teachers education. Prescribed curriculum.

Introdução

²⁵ Artigo publicado em conjunto com os orientadores na revista Vidya v. 39, n. 1, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2417>. Optamos por manter a formatação original da tese e não a do periódico, com objetivo de deixar o texto homogêneo.

Neste artigo trazemos algumas questões que uma investigação, ainda em desenvolvimento, já nos apresenta em relação à disciplina Pré-Cálculo²⁶ (PC) nos cursos de Licenciatura em Matemática. Trata-se de uma pesquisa que, em sua totalidade, analisará os programas dessa disciplina e o entendimento que professores que a ministram e licenciandos que já a cursaram têm acerca de seu papel e importância na formação inicial e no desenvolvimento profissional docente. No entanto, a atenção deste trabalho está somente na análise dos ementários e dos PPC atuais, que embasam o trabalho da disciplina nas IES públicas no estado do Rio de Janeiro.

Nesse sentido, a partir do que emergiu da investigação, nosso objetivo é *analisar a concepção e o desenho/projeto da(s) disciplina(s) de Pré-Cálculo. Buscamos responder o que é, ou o que se entende a respeito de Pré-Cálculo a partir dos documentos institucionais*. Entendemos ser possível e importante compreender, a partir da sua análise, tendências de formação de professores, prioridades e ênfases, quais seus objetivos, a bibliografia sugerida, etc., pois as ementas, como parte do currículo prescrito, nos dão elementos para compreender a concepção da formação inicial e o que se espera do futuro professor. Pretendemos que, a partir de nossa investigação, seja possível contribuirmos para (re)pensar o papel da disciplina e como ela pode ir além dos seus objetivos gerais de revisão de conteúdo, ao iniciar o contato dos licenciandos com ideias acerca do ensino da matemática escolar.

Nossa motivação nasce a partir de observações das dificuldades dos licenciandos em Cálculo Diferencial e Integral (CDI) e da evasão do curso, fato que sempre nos colocou diante de muitas interrogações acerca da necessidade de uma disciplina de Pré-Cálculo, de como desenvolver o trabalho, em termos de quais conteúdos priorizar, com que objetivos e metodologias, com uso de quais materiais escritos de apoio, entre outras. Aliada a essa história pessoal, a qual tem nos possibilitado enfrentar essas questões, agrega-se a constatação, a partir do levantamento da literatura a respeito do tema (LUZ, 2011; PALIS, 2010), de que os trabalhos com a temática Pré-Cálculo, referem-se, em sua maioria, a propostas de metodologias para o ensino. Por isso, percebemos que o campo ainda carece de estudos que antecedam os encaminhamentos, para clarificar e compreender o papel da disciplina em todos os seus aspectos e, de modo particular, acerca do Pré-Cálculo presente nos cursos de Licenciatura em Matemática.

²⁶ Apesar de receber diversas denominações, consideramos para esta pesquisa que Pré-Cálculo é qualquer disciplina obrigatória em cursos de Licenciatura em Matemática que tenha a maior parte do seu conteúdo sobre a matemática escolar e que seja considerada pré-requisito, co-requisito, ou anterior a CDI.

Assim, a este ponto questionamos: *como se compreende o papel da disciplina de Pré-Cálculo e como é prescrito o seu trabalho nas IES públicas no estado do Rio de Janeiro, a partir dos documentos?* Guiados por tal interrogação, realizamos, para análise, um recorte do que é prescrito nas ementas e nos PPC das IES públicas no estado do Rio de Janeiro que contém a disciplina na estrutura curricular.

Quanto à estrutura deste artigo, tecemos algumas considerações em relação à transição do Ensino Médio para o Ensino Superior a partir da literatura, situando o Pré-Cálculo nesse contexto. Em seguida, discorremos a respeito da disciplina especificamente no contexto das Licenciaturas em Matemática e descrevemos o percurso metodológico da pesquisa.

No trabalho de campo, apresentamos e discutimos os dados coletados nos PPC, em que identificamos os objetivos descritos para a disciplina, e nas ementas, tendo como escopo os conteúdos e a bibliografia sugerida. Por fim, trazemos nossas considerações finais.

A disciplina Pré-Cálculo

A disciplina de Pré-Cálculo, quando é oferecida, acontece nos primeiros períodos da graduação e, assim, representa um dos primeiros contatos do discente com a universidade, de modo a compor a transição do Ensino Médio para o Ensino Superior na Matemática. Segundo Azevedo e Faria (2006), essa transição ultrapassa a esfera pessoal discente e se estende ao contexto, nomeadamente a prática docente, a instituição de ensino, os conteúdos das disciplinas, dentre outros. Além disso, a transição envolve alunos de diferentes graduações que têm a Matemática em seus cursos, e não só o curso de Licenciatura em Matemática, foco de nosso estudo.

Para Bass (1998), a transição do Ensino Médio para o Ensino Superior era, à sua época, uma das áreas mais carentes de estudos sistemáticos que pudessem lançar luz às questões que envolvem a passagem dos alunos da escola para a universidade. Poucos anos depois, Pinto (2002) afirmou que o crescimento do número de alunos no Ensino Superior é um dos fatores que tem despertado interesse dos pesquisadores e, em específico, no campo da Educação Matemática, a quantidade de trabalhos acadêmicos que estudam a transição da matemática da escola²⁷ para a matemática acadêmica tem aumentado (NASSER; SOUSA;

²⁷ Utilizamos o termo matemática da escola como referência à Matemática ensinada no Ensino Fundamental e no Ensino médio. Já a matemática acadêmica faz referência à produção científica do ambiente universitário, ou à dos matemáticos profissionais.

TORRACA, 2012; NASSER, 2009). Isso indica que a universidade tem buscado investigar e compreender a transição em seus diferentes aspectos, visando contemplar questões que dizem respeito às necessidades dos alunos, à demanda dos professores e aos conteúdos da disciplina, com o objetivo de possibilitar a adaptação e de melhorar a performance dos alunos, ao invés de impor-se a eles.

Uma dessas tentativas implementadas, com vistas a suavizar a transição, tem sido a inserção de disciplinas introdutórias ou projetos de extensão que, em um primeiro olhar, parecem objetivar a revisão dos conteúdos da matemática da escola com o intuito de preparar os alunos para a disciplina de CDI. Podemos perceber um aumento dessas iniciativas nas universidades particulares e públicas, nos cursos de Licenciatura em Matemática, Engenharias e demais Ciências Exatas em geral, que Rezende (2003, p.13) cita como “familiares”, para enfrentar os resultados insatisfatórios na disciplina de CDI:

Outro instrumento “normal” bastante usual nas instituições de Ensino Superior para o enfrentamento dos resultados catastróficos no ensino de Cálculo é a realização de cursos “preparatórios” para um curso inicial de Cálculo. É o caso, por exemplo, do curso de “Cálculo Zero”, “Pré-Cálculo”, “Matemática Básica”, já tão familiares no nosso meio acadêmico.

Apesar de esses cursos serem frequentes, Zarpelon (2016) ressalta que muitas IES passaram a oferecê-los a partir da década de 1970 no Brasil, nos quais eram introduzidos, revisados e aprofundados os conteúdos matemáticos da Educação Básica aos ingressantes da graduação.

Outros autores também têm se preocupado com a transição do Ensino Médio para o superior no campo da Educação Matemática e realizam pesquisas, majoritariamente, em três eixos: (i) dificuldades em CDI e seu ensino, (ii) estudo de aspectos contextuais e psicológicos na chegada à universidade, como adaptação e motivação e (iii) metodologias de ensino em cursos de Pré-Cálculo, seja como uma disciplina ou um projeto de extensão.

No primeiro eixo, destacamos os trabalhos de Nasser (2009) e Rezende (2003), que relataram as dificuldades apresentadas por alunos na disciplina de CDI. A primeira autora analisou os estilos de aprendizagem e o progresso de alunos de Engenharia no traçado de gráficos de funções reais de uma e de duas variáveis reais. A partir da percepção das dificuldades nesse conteúdo, ela identificou que os estudantes, em sua maioria, possuíam um estilo de aprendizagem baseado na percepção visual, e então propôs uma metodologia de ensino de traçado de gráficos com uso de transformações como homotetias e translações. Já Rezende (2003), menciona o *fracasso* no ensino de Cálculo e aponta três perspectivas que podem explicar os problemas de aprendizagem dos alunos em CDI: as dificuldades de ordem

cognitiva, as decorrentes do processo didático e as de natureza epistemológica, que podem ser a principal causa do fracasso e interferem diretamente nesse processo.

No segundo eixo, outros trabalhos importantes foram o de Almeida, Araújo e Martins (2016), que analisaram as variáveis que influenciam a transição para além dos conteúdos, como aspectos psicológicos e sociais, e propuseram alguns encaminhamentos como cursos breves ou materiais curriculares, sessões de métodos de estudo, apoio tutorial presencial e a distância, estímulos para interação entre alunos em grupos de apoio, desenvolvimento de metodologias alternativas de ensino pelos professores, etc. Podemos destacar também a pesquisa de Santos *et al.* (2012), que identificaram as dificuldades de adaptação de alunos dos cursos de Engenharia da Universidade Federal do Pará, evidenciando: a autonomia nos estudos, a metodologia de avaliação e a linguagem do material didático, o que ratifica o trabalho anteriormente citado de que a transição vai além dos conteúdos, perpassando diversas esferas.

No terceiro eixo, os cursos de Pré-Cálculo ocorrem como uma disciplina obrigatória, optativa ou como uma ação de extensão, que pode ocorrer antes de iniciar o semestre letivo, como o programa pró-cálculo (DOERING; NÁCUL; DOERING, 2004) na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)²⁸. Nesse contexto, podemos destacar o estudo de Palis (2010), que discutiu os resultados do uso do *software Maple* em suas turmas de Cálculo A. A proposta valorizou o uso de tecnologias digitais no ensino, além de estimular a participação ativa dos estudantes; as interações entre diferentes registros de representação e a discussão a respeito de resoluções de problemas. Já a pesquisa de Luz (2011) apresentou uma proposta de disciplina de Pré-Cálculo, mas concomitantemente à disciplina de CDI, também sob a perspectiva da resolução de problemas com uso de tecnologias digitais, destacando que articular múltiplas representações, facilitadas por um ambiente interativo, pode favorecer o enriquecimento das imagens de conceito dos estudantes.

Ainda neste eixo, Motta (2014) afirma que Pré-Cálculo gerou um novo problema para a universidade, que é a reprovação nessa disciplina devido à repetição, no Ensino Superior, de uma abordagem tradicional que o discente normalmente teve na Educação Básica. O texto enfatiza que o problema da transição é de ordem epistemológica, pois o Ensino Médio explora a perspectiva estática das funções e o curso de CDI, a variacional. O autor conclui que um possível encaminhamento seria um curso que equilibrasse conceitos e aplicações, levando o aluno a refletir a respeito do que está fazendo e compreender essa

²⁸ Para conhecer mais detalhes sobre o modelo do projeto de extensão da universidade atualmente: <http://www.ufrgs.br/precalculo/precalculo/precalculo.html>. Acesso em 09. Abr. 2019.

perspectiva variacional. Vale ressaltar que tal proposta é apenas uma das sete recomendações para o ensino de funções apresentadas no construto teórico de Sierpinska (1992) acerca da compreensão do tema. Assim, o que permeia os três trabalhos é a mudança no paradigma de ensino da disciplina que, possivelmente, possa ser favorecido pela integração de tecnologias digitais em conjunto com um plano de trabalho adequado que valorize a aprendizagem das funções.

Tendo em vista as diferentes metodologias e entendimentos acerca da disciplina nos cursos em geral, nos questionamos: como podemos compreender o Pré-Cálculo, quando é ofertado nos cursos de Licenciatura em Matemática? Seu papel é, ou tem sido, o mesmo de outros cursos de graduação?

O Pré-Cálculo nos cursos de Licenciatura em Matemática

Historicamente, no contexto da formação de professores de matemática, destacamos o matemático Félix Klein (1849-1925), que foi um dos primeiros a se preocupar com o ensino e a considerar a importância dos docentes para o desenvolvimento da Matemática como ciência. Para ele, à época, existia uma dupla descontinuidade nos cursos de formação inicial de professores, pois não havia conexão entre os conteúdos ensinados na escola e os da universidade: quando o estudante iniciava a licenciatura, deveria “esquecer” a matemática escolar e se deparar com outra completamente diferente e, ao terminar, deveria “esquecer” a matemática acadêmica e retornar à matemática escolar para sua atuação profissional.

Os jovens estudantes universitários são confrontados com problemas que nada têm a ver com as coisas em que estiveram envolvidos na escola e, naturalmente, esquecem-nas rapidamente. Quando, depois de completarem o curso, se tornam professores, são confrontados com a necessidade de ensinar a matemática elementar na forma adequada ao grau de ensino, primário ou secundário, a que se dedicam, e, como não conseguem estabelecer praticamente nenhuma conexão entre esta tarefa e a matemática que aprenderam na universidade, facilmente aceitam o ensino tradicional, ficando seus estudos universitários como uma memória mais ou menos agradável que não tem influência na sua forma de ensinar. (KLEIN, 2009, p.1)

Apesar desta fala ser do século passado, muitos ainda não conseguiram superar completamente essas desconexões, mas sabemos que, com o desenvolvimento da área de pesquisa da Educação Matemática, muitos esforços vêm sendo empregados com algum resultado, como relatam Fiorentini e Oliveira (2013). Para os pesquisadores, há um aumento nos grupos de estudo sobre a formação docente compostos de professores matemáticos e educadores matemáticos, os quais discutem a relação entre os conteúdos matemáticos e a formação didático-pedagógica relacionada ao ensino e à aprendizagem da Matemática. Nesse

sentido, também vemos uma mudança nas disciplinas da licenciatura, que buscam articular a prática com os saberes específicos nas aulas, como o trabalho de Giraldo *et al.* (2017) que defendem as ideias de práticas docentes compartilhadas, em que um professor da Educação Básica atua junto ao professor da licenciatura, ao ministrar disciplinas específicas com vistas ao ensino. Mas será que isso também vem sendo feito em Pré-Cálculo? Essa disciplina é ou pode ser um espaço de discussão a respeito do ensino da matemática da escola?

No caso afirmativo, Pré-Cálculo pode ser uma oportunidade para que os licenciandos tenham contato com conteúdos matemáticos escolares na graduação, e que possam rever as ideias elementares e aprofundá-las com outro olhar, o de futuros docentes, a partir da observação de como seus professores ensinam essa matemática. De acordo com D'Ambrósio (1996), docentes recém-formados tendem a repetir práticas de professores anteriores que os impressionaram positivamente e dispensar outras que não aprovaram.

De acordo com a estrutura curricular dos cursos analisados, é possível que Pré-Cálculo, talvez, seja uma das únicas disciplinas em que tal fato ocorre, pois nas disciplinas de “Ensino de” a atenção é colocada na didática, em recursos e metodologias para o ensino de determinado tema. Para nós, o papel dos professores em um curso de Pré-Cálculo é justamente o de valorizar e (re)construir saberes relativos ao ensino matemática da escola, ao invés de depreciá-la, pois:

[...] é frequente que a universidade pouco se preocupe com fazer a ligação com o que foi ensinado na escola, desprezando às vezes isto ou aquilo com pouca consideração e com observação desapropriada: “Já deram isto na escola secundária”. (KLEIN, 2011, p. 20)

Corroborando com a visão de Klein (2011), e que às vezes ainda é presente, sabemos que a Matemática que o professor precisa saber para ensinar não deve ser desqualificada em relação à acadêmica, e não se reduz apenas às disciplinas pedagógicas. A matemática escolar pode e deve estar conectada a disciplinas do núcleo científico, de acordo com um dos princípios da resolução que define as diretrizes para os cursos de formação inicial de professores, o qual prevê: “a articulação entre a teoria e a prática no processo de formação docente, fundada no domínio dos conhecimentos científicos e didáticos, contemplando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão” (BRASIL, 2015, p. 4). Além disso, deve estar presente em diversos lugares e momentos do currículo da Licenciatura de forma natural (MOREIRA; FERREIRA, 2013).

No mesmo entendimento, Curi (2000) enfatiza ser preciso considerar a formação anterior e os conhecimentos prévios dos futuros professores quanto ao objetivo principal da

licenciatura, ou seja, o ensino e, conseqüentemente, eles devem dominar os conteúdos que irão ensinar. Assim, a pesquisadora considera importante Pré-Cálculo não como revisão de conteúdos, mas como um espaço no qual os licenciandos possam trabalhar com noções matemáticas fundamentais e destaca que esta disciplina deve ter a mesma importância das de formação científica.

Percurso Metodológico

Esta pesquisa é de natureza qualitativa e busca compreender, analisar e produzir reflexões que possam contribuir para desenvolver e esclarecer conceitos e ideias para fornecer subsídios a outros estudos posteriores (GIL, 2008). Em relação aos procedimentos técnicos utilizados, a pesquisa é do tipo documental, e utiliza dados primários (MARCONI; LAKATOS, 2003): os documentos oficiais escritos para os cursos de Licenciatura em Matemática (PPC e ementas), nossas fontes de coleta. Para descrever e analisar o que está sendo prescrito nos documentos institucionais para a disciplina de Pré-Cálculo, optamos pela técnica do mapeamento que, segundo Biembengut (2008, p. 51), “[...] permite-nos formar imagens da realidade e dar sentido às muitas informações, captando traços e características relevantes, representando-as e explicitando-as para quem tal construção possa interessar, ou ainda, agir e intervir sobre essa realidade”. Assim, podemos dizer que este recorte do que é prescrito, é análogo a uma foto, captando e apresentando um estado estático da concepção acerca de Pré-Cálculo identificada nos documentos institucionais, incluindo as ementas, programas analíticos e PPC, quando disponíveis.

Segundo Biembengut (2008), um mapeamento pode ser abordado sob dois enfoques, e vamos explorá-los em nosso estudo. O primeiro se resume a buscar, organizar os dados e apresentar um quadro completo no qual se evidencie o que é relevante, o *mapa de campo*. Já o segundo, consiste em compreender este quadro e interpretá-lo em sua estrutura e traços, o *mapa de análise*.

Para realizar o mapa de campo a respeito do que é prescrito para o ensino de Pré-Cálculo, escolhemos como estrutura os documentos institucionais. Para a análise – o mapa de análise –, os traços (*corpus*) analisados foram as ementas e os PPC dos cursos de Licenciatura em Matemática das IES públicas no estado do Rio de Janeiro que ofereciam a disciplina formalmente na estrutura curricular do curso.

Em uma primeira etapa, consultamos os sítios de todas as IES públicas no estado Rio de Janeiro, na busca por qualquer disciplina ou projeto relativo à Pré-Cálculo, e todas as

informações encontradas foram devidamente fichadas. Para a investigação, consideramos apenas as doze licenciaturas que têm a disciplina como obrigatória, na condição de concomitante, anterior ou pré-requisito de CDI.

Em seguida, procedemos com a leitura dos PPC, identificando o papel da disciplina no curso e os objetivos, quantas outras dessa natureza existiam, além de sua periodização na estrutura curricular. Nesse momento encontramos dificuldades, pois alguns PPC não foram encontrados *online*, sendo necessário envio de *e-mail* a alguns coordenadores de curso.

Visando compreender o papel de Pré-Cálculo em cada um dos PPC que compuseram nosso *corpus*, iniciamos a análise das ementas, o que novamente nos trouxe certa dificuldade. Como o programa analítico das disciplinas nem sempre estava disponível, tivemos acesso a uma lista de conteúdos muito gerais e, às vezes, sem bibliografia principal e complementar²⁹ das ementas. Além disso, diferentes versões foram encontradas e houve casos em que a carga horária não correspondia ao que constava no PPC. Dentro das ementas optamos por analisar a prescrição dos conteúdos, a carga horária e as bibliografias, tanto a principal quanto a complementar, quando eram explicitadas. Reconhecemos que faltaram informações para o eixo das bibliografias, mas tendo em vista que nos atínhamos apenas aos documentos, tivemos que lidar com essa limitação, pois optamos por não entrevistar professores àquele momento, o que será feito em um estudo posterior, na perspectiva do que é praticado nos cursos de Pré-Cálculo.

Para organizar e analisar os dados, construímos dois eixos: *PPC e estrutura curricular*, nos quais encontramos objetivos, quantidade de disciplinas e periodização, e *Conteúdos e bibliografias*, em que discutimos as cargas horárias, ênfases em determinados temas e materiais didáticos. Tais eixos temáticos foram organizados por similaridades e divergências, que foram descritas e articuladas entre si, e depois confrontadas com a literatura existente relacionada, além de nosso entendimento acerca do tema.

A seguir, apresentamos os resultados e análises do primeiro eixo.

Mapas de campo e de análise do eixo: PPC e estrutura curricular

Em nosso mapa de campo, as IES públicas e seus respectivos *campi* consideradas para este estudo foram as que, no segundo semestre do ano de 2017, possuíam cursos de

²⁹ É importante destacar a diferença entre ementas, que são textos curtos com um rol de conteúdos que definem as diretrizes gerais que os professores devem seguir, e programas analíticos, que são em geral mais detalhados contendo objetivos e bibliografia principal e complementar, além da ementa.

Licenciatura em Matemática na modalidade presencial. Optamos por não incluir as Licenciaturas a distância do consórcio CEDERJ³⁰ por entender que possuem especificidades inerentes a essa modalidade de formação. Assim, nosso *corpus* se compôs pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Faculdade Municipal Miguel Ângelo da Silva Santos (FeMASS), Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) e Instituto Federal Fluminense (IFF).

Dentre as instituições analisadas, apenas a UFRJ, a UFRRJ *campus* Seropédica e a UERJ *campus* Maracanã não possuem nenhuma disciplina formal de Pré-Cálculo, apesar de haver ou já ter havido iniciativas de apoio. A UFRJ teve um projeto de extensão³¹ datado do ano 2000, de uma disciplina de Pré-Cálculo que era oferecida a distância para alunos de Ensino Médio, professores da Educação Básica e alunos da instituição. Atualmente, apenas a plataforma com os conteúdos continua *online*.

Já a UFRRJ *campus* Seropédica, desde 2015, experimentou um programa de tutoria em Pré-Cálculo para a Licenciatura em Matemática concomitante à disciplina de CDI, em que os tutores também são licenciandos. Segundo Santos *et al.* (2016), com a inserção do projeto, que é diferente de uma monitoria, os discentes tiveram maiores taxas de aprovação em CDI.

Por fim, a UERJ *campus* Maracanã ofereceu um curso³², como parte de um projeto, em 2016, na modalidade presencial. Ainda há instituições como a UFF que, além da disciplina formal, possui projetos de extensão como o “Centro de Treinamento (CT) do Cálculo”³³, iniciado em 2017. Tal fato mostra que apesar de apenas três das quinze licenciaturas não terem a disciplina formalmente, existem iniciativas isoladas que evidenciam a preocupação com a transição de Ensino médio para o Ensino superior e o rendimento na disciplina CDI, o que pode se relacionar ao seu alto índice de reprovações que, no caso da UFRRJ *campus* Seropédica foi, em média, de 75% entre 2011 e 2013 (SANTOS *et al.*, 2016).

As IES públicas que possuem a disciplina de Pré-Cálculo formalmente instituída são: Universidade Federal Fluminense (UFF), em seu Instituto do Noroeste Fluminense de

³⁰Centro de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro, uma parceria entre o Governo do Estado do Rio de Janeiro e as universidades públicas.

³¹ Projeto Matemática UFRJ: antecipando o futuro. Disponível em: <http://www.dmm.im.ufrj.br/projeto/projetoc/precalculo/index.htm>. Acesso em 15 mar. 2018.

³² Pré-Cálculo IME/ UERJ. Disponível em: <http://precalculoimeuerj.blogspot.com.br> . Acesso em 15 mar. 2018.

³³ Projeto CT do Cálculo. Disponível em: <http://www.gma.uff.br/index.php/ensino/projeto-calculo1a> . Acesso em 15 mar. 2018.

Educação Superior (INFES/ UFF), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), em seu Instituto Multidisciplinar, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio), Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), nos seus *campi* Faculdade de Educação da Baixada Fluminense (FEBF/ UERJ) e Faculdade de Formação de Professores (FFP/ UERJ), Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) nos seus *campi* Nilópolis, Paracambi e Volta Redonda, Instituto Federal Fluminense (IFF) *campus* Campos Centro e Faculdade Miguel Ângelo da Silva Santos (FeMASS).

Relacionamos no quadro abaixo o nome das disciplinas, carga horária, periodização na estrutura curricular e ano da versão mais recente do PPC.

Quadro 4: Disciplinas de Pré-Cálculo nos PPC das instituições analisadas.

Instituições	Nomes das disciplinas	Cargas Horárias	Periodizações em relação à CDI	Anos PPC
UFF Niterói	Matemática Básica	68 h	Anterior	2013
	Pré-Cálculo	68 h		
INFES/UFF	Matemática Elementar	60 h	Anterior, mas não é pré-requisito.	2014
UFRRJ IM	Introdução à Álgebra	60 h	Anterior	2009
	Matemática Elementar	60 h		
Unirio	Matemática Básica	90 h	Anterior	2013
FEBF/ UERJ	Fundamentos de Matemática	90 h	Anterior	2011
FFP/ UERJ	Matemática Básica I	60 h	Anterior	2006
UENF	Matemática elementar I	34 h	Concomitante	2009
IFRJ campus Nilópolis	Pré-Cálculo	81 h	Anterior	2015
IFRJ campus Paracambi	Pré-Cálculo	81 h	Anterior	2014
IFRJ campus Volta Redonda	Pré-Cálculo	81 h	Anterior	2015
IFF campus Campos Centro	Fundamentos de Matemática I	60 h	Anterior	2015
	Fundamentos de Matemática II	60 h	Concomitante	
FeMASS	Matemática Básica I	60 h	Anterior (1º período)	2014
	Matemática Básica II	60 h	Anterior (2º período)	
	Fundamentos de Matemática Elementar I	60 h	Anterior (1º período)	
	Fundamentos de Matemática Elementar II	60 h	Anterior (2º período)	
	Fundamentos de Matemática Elementar III	40 h	Concomitante (3º período)	

Fonte: os autores.

É importante ressaltar que, para elaboração do quadro, foram consideradas apenas as disciplinas obrigatórias que fossem pré-requisito ou concomitantes ao curso de CDI (exceto

INFES/UFF, que é anterior), relativas à matemática da escola em sua totalidade ou na maioria dos conteúdos. Assim, algumas disciplinas como “Fundamentos de Matemática”, que tem como objetivo iniciar o rigor matemático e demonstrações, conforme o PPC dos *campi* do IFRJ, não foram consideradas.

Podemos observar que, em relação às características gerais, o conjunto de disciplinas do tipo Pré-Cálculo é bem heterogêneo: há uma pluralidade de nomes, quantidade de disciplinas e cargas horárias, chegando a casos extremos, como apenas 34 horas na UENF até 280 horas (somando-se a carga das cinco disciplinas) na FeMASS, o que se reflete na quantidade e na seleção de conteúdos nas ementas, o que discutiremos adiante. Além disso, a maioria dos PPC teve sua elaboração nos últimos 10 anos, com exceção da FFP/ UERJ, datado de 2006, o que demonstra que recentemente os cursos foram reformulados, tendo suas ementas revisadas.

Em relação aos PPC, encontramos em alguns deles concepções institucionais que pontuavam os objetivos do Pré-Cálculo, e as principais ideias identificadas foram a de revisão dos conteúdos e nivelamento, reconhecendo as dificuldades e lacunas que os discentes trazem da Educação Básica, como podemos observar no quadro 5:

Quadro 5: Ideias relativas à revisão de conteúdos e nivelamento nos PPC.

Instituições	Concepções acerca de Pré-Cálculo
IFRJ Volta Redonda e Paracambi	A disciplina Pré-Cálculo, inclusive, tem a finalidade de minimizar possíveis deficiências dos alunos ingressantes em relação aos conteúdos da Educação Básica.
Unirio	Na primeira (etapa), que compreende os dois primeiros semestres, são apresentadas disciplinas de conteúdo matemático que objetivam o nivelamento dos ingressantes e o sedimento de conceitos vistos no Ensino médio.
UENF	Observando as deficiências em tópicos de Matemática do Ensino Médio, as matérias de Matemática Elementar foram alteradas, no seu conteúdo, dando ênfase a Matemática básica como Álgebra, Geometria e Trigonometria.
UFRRJ IM	Necessidade de mudança na concepção pedagógica do curso, conforme o diagnóstico de alta retenção dos alunos ingressantes nos primeiros períodos do curso, visando dar uma base sólida de Matemática elementar, capacitando-os para o desenvolvimento de habilidades e competências específicas ao longo do curso. A formação matemática do egresso transcorrerá por todos os semestres do curso, contando com um curso de nivelamento e aprofundamento do conteúdo do Ensino Médio no primeiro semestre para amenizar as fortes deficiências do Ensino Médio público, de onde vem grande parte de alunos.
UFF Niterói	Duas das disciplinas iniciais do curso, Matemática Básica e Geometria Básica, foram introduzidas na reformulação de 1997 com o objetivo de estabelecer, em bases sólidas, conceitos elementares da Matemática [...] A série de disciplinas de Cálculo teve, na nova proposta, uma redistribuição de conteúdo, iniciando no segundo semestre após o aluno ter suprido as eventuais deficiências do Ensino Médio com as disciplinas de Matemática Básica e Pré-Cálculo.

Fonte: adaptado dos PPC. Grifo nosso.

Podemos perceber que as IES citadas fazem referência às dificuldades dos alunos nos conteúdos da matemática escolar, visto que, no entendimento dos elaboradores dos PPC, eles trazem deficiências que precisam ser superadas para prosseguimento no curso. Especificamente a UFRRJ/Instituto Multidisciplinar parece conhecer os seus ingressantes e admitir o insucesso do Ensino Médio das escolas públicas. Mesmo que isso não tenha ficado evidente em todos os PPC, o simples fato da existência da disciplina já nos remete à ideia de revisão de conteúdo. Inclusive, não são apenas deficiências do Ensino médio como citado pelas instituições, mas também do Ensino Fundamental como nos conteúdos de simplificações de frações algébricas, fatoração, propriedades de potência, dentre outros que percebemos ao confrontar os conteúdos prescritos nas ementas. Tal fato está em consonância com a pesquisa de Santos (2005), que afirma que muitas vezes se discute a abordagem dos conteúdos da matemática escolar no curso de Licenciatura apenas com o objetivo de revisão, e se considera esses conteúdos como “pré-requisitos” das demais disciplinas, justificando que a formação matemática dos ingressantes é precária.

Além disso, o fato de na UENF a disciplina ser concomitante ao curso de CDI nos leva a refletir a respeito de seu desenho metodológico, visto que as funções, tema de maior destaque nas ementas, são necessárias para o entendimento dos primeiros conceitos dos cursos tradicionais de CDI, que se iniciam com a Teoria dos limites. Em algumas instituições, essa concomitância ocorre quando há mais de uma disciplina de Pré-Cálculo, e sempre há alguma delas antes do curso de CDI. Portanto, apenas uma parte da revisão dos conteúdos é concomitante, como podemos observar no IFF *campus* Centro (2ª disciplina) e na FeMASS (3ª disciplina).

É importante destacar que, nesta última, ainda figuram as disciplinas Matemática Básica I e II, respectivamente no primeiro e segundo períodos, ambas pré-requisitos de CDI, que revisam conteúdos da Matemática do Ensino Fundamental, como propriedades de potência e porcentagem. Apesar dessa especificidade de um total de 5 disciplinas e 280 horas voltadas para matemática escolar, adiando o curso de CDI para o 3º período, não encontramos justificativa ou objetivos dessa estrutura curricular no PPC, e neste ponto nos questionamos: por que abordar grande parte do conteúdo da matemática escolar em várias disciplinas? Essa postura institucional decorre do fato de ela assumir o insucesso do Ensino Médio ou de conhecer a precedência dos alunos? Ou essas disciplinas possuiriam alguma outra finalidade na formação do professor?

Outra ideia que os PPC deixam transparecer é a de adaptação, como podemos observar no quadro 6:

Quadro 6: Ideias relativas à adaptação nos PPC

Instituições	Concepções sobre o Pré-Cálculo
Unirio	A disciplina Matemática Básica teve sua ementa revisada, sendo agora mais adequada à adaptação do aluno e recuperação do embasamento teórico necessário ao início do curso.
UFF Niterói	Essas disciplinas cumprem também o papel de adaptar o aluno ao curso de forma gradual, combatendo assim a evasão, e foram mantidas nesta proposta. Além destas duas disciplinas foi introduzida a disciplina de Pré-Cálculo, complementar à Matemática Básica de maneira a fincar no aluno os pré-requisitos para prosseguir satisfatoriamente a sequência das disciplinas de Cálculo.

Fonte: adaptado dos PPC. Grifo nosso.

Tal fato evidencia a preocupação com a transição do Ensino Médio para o Ensino Superior no sentido psicológico tal como Azevedo e Faria (2006) preconizam, e Pré-Cálculo poderia funcionar como preparação para uma “nova” abordagem da Matemática, nova fase de vida, nova instituição de ensino, maiores exigências com autonomia de estudos, dentre outros.

Por fim, outro objetivo que encontramos é o de reduzir os altos índices de reprovação em CDI e evasão dos cursos, conforme quadro 7:

Quadro 7: Ideia de reduzir as reprovações no PPC

Instituições	Concepções sobre o Pré-Cálculo
UFF Niterói	O objetivo dessa redistribuição é combater a retenção que as disciplinas de Cálculo registram nos cursos de Matemática, fenômeno que ocorre não apenas no Brasil, mas também na grande maioria das Universidades do exterior.
UFRRJ IM	Necessidade de mudança na concepção pedagógica do curso, conforme o diagnóstico de alta retenção dos alunos ingressantes nos primeiros períodos do curso, visando dar uma base sólida de Matemática elementar, capacitando-os para o desenvolvimento de habilidades e competências específicas ao longo do curso.

Fonte: adaptado dos PPC. Grifo nosso.

Apesar de não estar presente em outros PPC, entendemos que à medida que o principal motivo da existência da disciplina é minimizar deficiências, outro desdobramento seria justamente a redução da evasão e retenção que, apesar de ser citada apenas pela UFF e UFRRJ IM, está implícita em todas as outras que mencionaram a ideia da revisão e nivelamento, mostrando uma cultura de reprovação em CDI. Tal cultura já foi mencionada por Oliveira e Raad (2012, p. 135) como uma “verdadeira tradição”. A pesquisa dos autores apresentou um resgate histórico das reprovações em CDI na Universidade Federal de Juiz de Fora, em que uma ata de reunião de 1988 solicitava a inclusão da disciplina Matemática Elementar para o curso de Engenharia Civil, tendo em vista as reprovações “em massa”.

A seguir, apresentamos os dados e análises relativos ao segundo eixo, que teve como finalidade as ementas.

Mapas de campo e de análise: ementas

Nossa análise das ementas das disciplinas que entendemos como Pré-Cálculo revelou que não há um padrão comum para a sua elaboração, e o entendimento a respeito do que deve estar contido na proposta de uma ementa é diverso, pois em algumas havia apenas conteúdos gerais como Conjuntos Numéricos, enquanto outras apresentavam mais detalhamentos como Números Naturais, Inteiros, Racionais e Irracionais, por exemplo. Em todas as ementas é trazida uma lista de temas que formam o conjunto dos conteúdos previstos para a disciplina, com objetivo de revisão - consonante ao que foi encontrado nos PPC -, e em algumas, de expansão ou aprofundamento, como as que continham funções hiperbólicas, trigonométricas inversas ou limites.

Quanto aos conteúdos

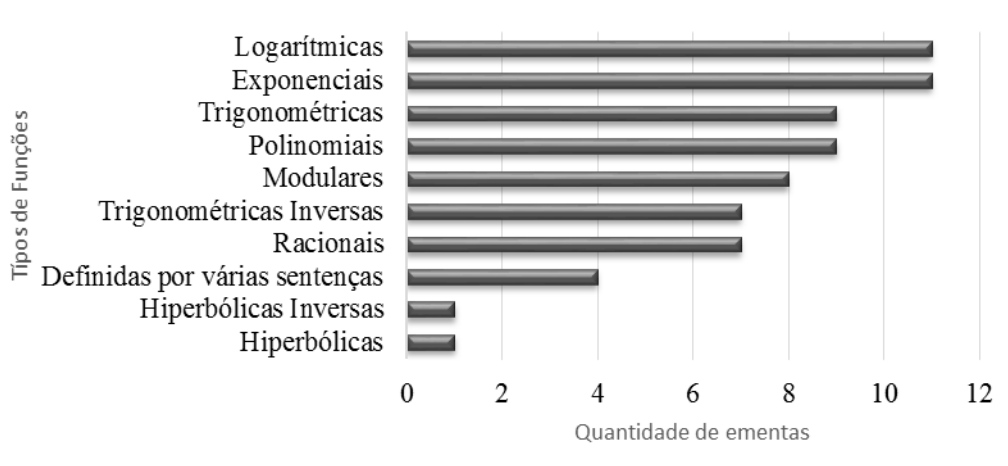
Apesar de a maioria das ementas serem vagas, buscamos agrupar os conteúdos de acordo com subáreas da Matemática. Nos conteúdos algébricos, o tema de maior destaque é o de funções, o que já era esperado visto que a disciplina de CDI trata quase exclusivamente de limites, derivadas e integrais de funções reais de uma variável real. Klein (2009) defendeu que o conceito de função, por seu caráter elementar, deveria permear o currículo da matemática escolar, pois tal fato auxiliaria no estudo do Cálculo, e, os resultados da pesquisa de Rezende (2003) evidenciaram que as dificuldades em CDI são justamente de natureza epistemológica, requerendo uma preparação adequada e anterior dos estudos acerca de funções no Ensino Médio. Em nosso contexto, entendemos que essa preparação também pode ser feita no Pré-Cálculo. Outra autora importante que discute o tema, Sierpinska (1992) elencou e refletiu a respeito das dificuldades na aprendizagem das funções, as quais são mundialmente reportadas e divulgadas.

Como estamos trabalhando o tópico prescrito, não podemos inferir como tem sido a abordagem de tais conteúdos pelos professores. Apesar de o tema estar em todas as ementas analisadas, as funções apresentadas são as mais comuns, sem menção às funções não tradicionais como “menor inteiro”, dentre outras, que podem ou não estar sendo discutidas na prática dos professores. Oito instituições mencionam o conteúdo de bijeção, composição de

funções e funções inversas e, apenas a FeMASS menciona o estudo de funções pares e ímpares.

Para ilustrar nosso mapa de análise, elaboramos o gráfico 4, relacionando a quantidade de ementas aos tipos de funções encontradas:

Gráfico 4: Tipos de funções presentes nas ementas de Pré-Cálculo.



Fonte: os autores.

As funções logarítmicas e exponenciais estão em todas as ementas, exceto na UFRRJ IM, a qual não menciona tipos de funções, apenas o tema funções, de maneira geral. Tal evidência pode decorrer do fato de esse conteúdo ser trabalhado uma única vez no Ensino Médio, e ser muito necessário em CDI, especificamente as funções logarítmicas e exponenciais naturais. Logo em seguida, aparecem as trigonométricas que, segundo Costa (1997), são um tema de difícil entendimento, pois os obstáculos de ordem didática podem estar relacionados com o conceito que o aluno tem de função, o qual, muitas vezes é mecanizado, sem fazer análises qualitativas ou estabelecer generalizações de domínio e de imagem, além de relações com a Geometria Analítica. As funções modulares estão presentes em nove ementas, o que é um fato intrigante, pois a definição de limite contém uma desigualdade modular. Já as funções definidas por várias sentenças aparecem em bastantes problemas de continuidade e esboço de gráficos em CDI, mas só ocorrem em quatro ementas. Em relação a esse conteúdo, Nasser, Souza e Torraca (2012) destacam que deveria ser explorado no Ensino Médio, porque muitos alunos não compreendem que se trata de uma única função.

Assim, apesar das funções receberem destaque, as privilegiadas são as logarítmicas, exponenciais, trigonométricas e polinomiais, provavelmente devido à sua frequência em CDI, mas outras tão importantes como as modulares, racionais e definidas por várias sentenças

recebem menor destaque. As hiperbólicas e suas inversas aparecem apenas na ementa da FeMASS. Dessa forma, o que Nasser, Sousa e Torraca (2012, p. 17) propõem para o ensino de funções no Ensino Médio (que estendemos aqui para o Pré-Cálculo), nem sempre é prescrito: “Tal proposta deve incluir um estudo mais aprofundado de domínio e imagem de funções, traçado de gráficos, inclusive com recursos tecnológicos, funções pares e ímpares, funções definidas por várias sentenças e translação de gráficos”.

Outra característica peculiar das ementas é o fato de, nos *campi* do IFRJ, o conteúdo de limites e continuidade ser abordado em Pré-Cálculo, o que mostra que a ideia de sanar deficiências do Ensino Médio não é o único objetivo da disciplina, mas também, antecipar tal conteúdo e reduzir o excesso de temas em CDI. Assim, é possível atribuir mais tempo aos estudos de derivada, integral e suas aplicações, dentro da carga horária. Por outro lado, também pode significar uma interrupção nos conteúdos visto que, no semestre seguinte, os conceitos de limite e continuidade serão necessários para o estudo de derivada e integral, para realizar aplicações de limites em esboços de gráficos e no Teorema de L'Hôpital, por exemplo.

O tema Noções de Lógica está presente em cinco ementas, o que entendemos como uma preocupação em introduzir o aluno na linguagem matemática, já que terão contato com demonstrações não só em CDI, mas em outras disciplinas. Vale ressaltar que algumas instituições têm uma disciplina de Lógica Matemática isolada, independente de se abordar lógicas em outros momentos do curso, o que pode justificar a presença do tema em poucas ementas. No caso da Unirio, esse conteúdo é deslocado para Pré-Cálculo, pois a disciplina de Lógica foi extinta. Outro ponto interessante é que nos PPC dos *campi* do IFRJ há uma disciplina na qual o objetivo é introduzir o rigor matemático, com outros temas além da Lógica, mas como é concomitante ao CDI e não é pré-requisito, não foi considerada em nosso *corpus* de análise.

Um pouco de Geometria Analítica ocorre em uma das ementas com “Vetores no plano e no espaço” e “Equação de reta”. Como a disciplina de Geometria Analítica se encontra presente em muitas licenciaturas, acreditamos que tais conteúdos podem auxiliar na resolução de problemas de otimização e taxas relacionadas, que algumas vezes podem requerer esboços. Além disso, conhecer equação de reta é necessário para interpretação geométrica da derivada, na determinação da equação da reta tangente a uma curva em um ponto, entendendo a derivada como coeficiente angular da melhor reta que aproxima a função localmente. Outra ideia é que o tema Vetores nem sempre é ensinado na Matemática do

Ensino Médio, apenas na Física, e a disciplina de Geometria Analítica poderia ser melhor compreendida a partir de conhecimentos prévios sobre esse assunto.

Nas ementas da FeMASS, FEBF/ UERJ, UFRRJ/IM e UFF Niterói encontramos conteúdos de matemática do Ensino Fundamental como fatoração, equações, inequações, porcentagem, potenciação, trigonometria no triângulo e divisão de polinômios. Tal fato mostra que a revisão dos conteúdos não é apenas do Ensino Médio como mencionado em alguns PPC, e entendemos que os “algebrismos” necessários ao cálculo de limites indeterminados, aparentemente, justificam a inclusão dos temas. Especificamente, na UFRRJ/IM há o conteúdo “frações parciais”, que normalmente não é visto na escola. Por isso, antecipadamente, são abordados conhecimentos para resolução de algumas integrais.

Em sete ementas encontramos o tema Conjuntos Numéricos e, em três delas, os números complexos estavam especificados. Já a teoria dos conjuntos aparece, apenas, na ementa da FeMASS. Em relação ao tema, especificamente no ensino de Números Reais, Martines (2012) destaca, dentro da perspectiva da Análise Real, que sua abordagem pode ser determinante na prática docente, e que a ideia de corpo ordenado completo pode não atribuir sentido e articulação dos conceitos pelos futuros professores. No contexto do prescrito, não podemos inferir como esse conteúdo tem sido abordado, se de maneira intuitiva ou se já contempla algum nível de rigor.

Em suma, em nosso mapa de análise percebemos que o tema Funções é predominante nas ementas e, em segundo plano, ficam outros conteúdos como os Conjuntos Numéricos, Lógica, Geometria Analítica, Limites e Continuidade. Além disso, a ideia de revisão dos conteúdos não é o único objetivo: em alguns casos há aprofundamentos, visto que assuntos que não costumam estar no Ensino Médio como funções hiperbólicas, trigonométricas inversas, noções de Lógica e Limites estão presentes. Assim, inferimos que outro objetivo é o de antecipar alguns conteúdos do CDI com o intuito de diminuir a quantidade de temas trabalhados dentro da carga horária que muitas vezes os docentes têm dificuldades em cumprir.

Vale ressaltar que entendemos aqui que o Pré-Cálculo não revisa toda matemática escolar, pois se além aos conteúdos algébricos. Compreendemos que no espaço-tempo da disciplina, tal pretensão seria inviável, o que justifica a escolha pelas funções, por ser um eixo estruturante da Matemática. Assim, a disciplina pode ajudar a suavizar a transição do Ensino Médio para o Superior em relação ao salto nos conteúdos e nos padrões de rigor exigidos e, em conjunto com outras disciplinas introdutórias como Geometria Analítica e Geometria

Euclidiana, quando presentes na estrutura curricular, pode favorecer o estabelecimento de uma base para as disciplinas do núcleo específico que os licenciandos estudarão ao longo do curso.

Quanto às referências bibliográficas

Outro eixo que analisamos foi a bibliografia principal e complementar, quando eram explicitadas. Os PPC dos *campi* do IFRJ, os quais possuem conteúdos iguais nas ementas, apresentam bibliografias distintas e foram separados neste eixo. Novamente, devido à não obrigatoriedade das referências acompanhando ementas, muitas vezes não há bibliografia complementar e, em algumas delas, nem a principal, e nossa análise foi prejudicada. Porém, é possível ter uma ideia dos tipos de livros adotados, os quais classificamos em: Ensino Médio, Pré-Cálculo, CDI e outros temas. O gráfico 5 ilustra a quantidade de livros indicados na bibliografia principal e complementar, considerando a frequência absoluta³⁴, em cada uma das classificações.

Gráfico 5: Tipos de livros indicados na bibliografia principal e complementar.



Fonte: os autores.

Os livros de Matemática do Ensino Médio estão presentes em mais da metade das ementas. Dentre os adotados, os volumes 1, 2, 3, 6 e 8 da coleção “Fundamentos de Matemática Elementar” da Editora Atual são os mais sugeridos. De modo particular, os dois primeiros: “Conjuntos e Funções” e “Logaritmos”, constam em seis ementas, o que se relaciona diretamente à finalidade na abordagem das funções encontradas na análise dos conteúdos. A coleção “A Matemática do Ensino Médio”, composta por quatro volumes e voltada para o professor de matemática, da editora SBM, é a segunda mais recomendada.

³⁴ Cada ementa continha uma quantidade variável de títulos indicados. Assim, quando o livro de Cálculo do autor Guidorizzi aparecia em 5 ementas, por exemplo, foram contadas 5 unidades para a classificação “livros de Cálculo”.

Já na bibliografia complementar, não há consenso de livros de Ensino Médio indicados, pois cada instituição apresenta uma recomendação diferente. Dentre elas, os autores Gelson Iezzi, Carlos Murakami, Manoel Paiva, Luiz Roberto Dante, Edwaldo Bianchini e Kátia Smole se destacam.

Os livros de Pré-Cálculo se proliferaram nas editoras nos últimos anos, buscando uma maneira diferenciada de apresentar os conteúdos da matemática escolar com vistas ao curso de Cálculo. Eles possuem revisões do Ensino Médio e outros temas articulados aos conteúdos CDI, com exemplos, entre outros, de como calcular a imagem da função que algebricamente corresponde à fórmula da derivada em um ponto, sem explicitar que se trata da função derivada. Muitos deles são traduções de versões em inglês, mas já há no mercado livros de autores brasileiros. Apesar de serem materiais didáticos específicos para o curso, ainda não têm destaque nas ementas, que, assim como citado anteriormente, são dos últimos dez anos, devido ao ano de elaboração dos PPC dos cursos de licenciatura.

Os livros de Fred Safier da Editora Bookman, Demana da Pearson, Valéria Zuma da Cengage Learning e Paulo Boulos da Makron Books, apenas aparecem como bibliografia principal nas ementas dos *campi* do IFRJ ou como bibliografia complementar no IFF *campus* Campos Centro. Tal fato pode ocorrer pelo desconhecimento de uma literatura específica para a disciplina, falta de divulgação das editoras ou resistência à mudança, pelo hábito instituído com o uso de livros do Ensino Médio.

Pelo menos um livro de CDI aparece em cada ementa, mas há uma pluralidade de autores e editoras. Percebemos um tímido destaque para os livros do autor Louis Leithold da Editora Atlas, James Stewart da Editora Cengage Learning e Hamilton Luiz Guidorizzi, da editora LTC. Assim, não podemos dizer que há um consenso quanto ao uso de livros de CDI nas disciplinas de Pré-Cálculo, seja como bibliografia principal ou complementar, e não há um título que se destaque. Vale ressaltar que os três livros citados dedicam uma seção inicial à revisão de conceitos, como uma preparação para o Cálculo, o que pode justificar seu uso e, no caso do IFRJ é, de fato, necessário, visto que a disciplina possui o conteúdo de “limites e continuidade”.

Por fim, como as ementas apresentam conteúdos de outros temas além de funções, encontramos livros de Álgebra Moderna, de Gelson Iezzi e Hygino Hugueros Domingues, da Editora Atual; de Lógica, de Edgard de Alencar Filho, da Editora Nobel na bibliografia principal e de Análise, de Geraldo Ávila, da Editora Blücher na bibliografia complementar.

À guisa de conclusão...

De acordo com o parecer nº 9 sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em curso de licenciatura plena, os professores muitas vezes idealizam que os licenciandos conhecem toda a matemática escolar, sem conhecer suas experiências pessoais e por isso:

Para reverter esse quadro de desconsideração do repertório de conhecimentos dos professores em formação, é preciso que os cursos de preparação de futuros professores tomem para si a responsabilidade de suprir as eventuais deficiências de escolarização básica que os futuros professores receberam tanto no ensino fundamental como no Ensino Médio (BRASIL, 2001, p.20).

Entendemos que Pré-Cálculo tenta cumprir esse papel de reduzir as deficiências dos conteúdos, mas pode ir além, ajudando a suavizar a transição do Ensino Médio para o Ensino Superior em aspectos psicológicos, funcionando também como um acolhimento, o que pôde ser comprovado nos objetivos de adaptação encontrados nos PPC de alguns cursos. Além disso, no caso da UFF, houve menção específica à diminuição da evasão e retenção em CDI, o que vai ao encontro do que Borges e Moretti (2016) observaram em relação às múltiplas funções da implementação dos cursos de Pré-Cálculo: retomada da formação básica, adaptação ao meio universitário e produção de sentidos para estudar, ou seja, na função da Matemática nos temas trabalhados e sua aplicabilidade nos cursos.

Apesar de não estarem no contexto da licenciatura, os autores deram boas contribuições a respeito do papel da disciplina e, de acordo com nosso entendimento, pode também ter a função de representar um elo entre a matemática escolar e a acadêmica, ao reduzir a dupla descontinuidade e permitir a articulação das ideias da Matemática da escola ao eixo do ensino na licenciatura.

Ao analisarmos a estrutura curricular e as ementas, percebemos que há em média uma disciplina de Pré-Cálculo, mas pode chegar a cinco como na FeMASS, postergando o curso de CDI para o 2º ou 3º período. Apesar de considerarmos que as ementas não apresentam o que acontece nas instituições e na prática docente, elas podem desvelar intencionalidades e propostas dos cursos, o que nos permite uma compreensão dos seus perfis.

De acordo com Irias *et al.* (2011), as dificuldades encontradas pelos alunos da Licenciatura em Matemática na disciplina CDI são majoritariamente em funções, seguida de manipulação algébrica e interpretação de dados. Tal afirmação pode explicar a ênfase que observamos nos ementários, nos quais ficou evidente que Pré-Cálculo não é apenas uma revisão da matemática do Ensino Médio, mas uma revisão majoritariamente de funções,

conjuntos numéricos e, em alguns casos, de temas da matemática do Ensino Fundamental. Porém, também pode ser uma antecipação de alguns conteúdos do CDI, como limites e continuidade, caso do IFRJ. Houve também uma preocupação com a Lógica e, em menor escala, com a Geometria Analítica, o que pode ter ocorrido em virtude de esses temas serem disciplinas isoladas em algumas licenciaturas ou comporem as ementas de outras disciplinas.

Apesar de não esperarmos encontrar no que é prescrito alguma articulação entre os saberes matemáticos e os pedagógicos, tão necessária aos futuros professores, o Pré-Cálculo pode ser um espaço para iniciar uma discussão acerca do ensino de funções, tema de maior destaque, oportunidade na qual os licenciandos podem ter contato com seus professores ensinando a matemática escolar. Outra ideia é a de explorar os conteúdos de maneira diferenciada e problematizada³⁵, para desmistificar a prevalência da ideia de que a matemática escolar é mais fácil do que a acadêmica.

Considerações finais

Com a finalidade de contribuir para a área da transição do Ensino Médio para o superior no contexto dos licenciandos em Matemática, buscamos neste estudo compreender como se configuram as disciplinas que entendemos como Pré-Cálculo nos documentos das instituições públicas no estado do Rio de Janeiro. A partir do que é prescrito, foi possível compreender o que se espera dessas disciplinas em termos de objetivos, conteúdos e referências.

Para responder tal questão, consultamos os PPC e, em seguida, as ementas dos cursos. A escolha das ementas foi devido a não disponibilização dos programas analíticos por muitas instituições. Observamos que todas as IES procuram criar iniciativas para suavizar a transição em Matemática, seja por meio de disciplinas obrigatórias – em sua maioria – ou projetos de extensão e similares.

Ademais, nosso estudo mostrou que o principal objetivo prescrito para a disciplina de Pré-Cálculo identificado nos PPC é o de revisão e nivelamento, porém outros foram identificados, como adaptação ao curso e diminuição da retenção em CDI. Em relação aos conteúdos, foi possível observar que o tema que majoritariamente ocorre é Funções Reais, da matemática escolar e, em algumas exceções, há tópicos da matemática acadêmica. Assim,

³⁵ Notas de Aula do professor Victor Giraldo do curso de Análise do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da UFRJ, a matemática problematizada. Vídeo aulas disponíveis em: <https://www.youtube.com/channel/UckTwA5RBBazMz8XHvtZnF8w>. Acesso em: 17 mar. 2018.

existe uma ênfase nos conteúdos algébricos em detrimento dos da Geometria, talvez devido à existência de disciplinas específicas como Geometria Analítica nos cursos.

Por fim, a análise das referências indicou que apesar de haver materiais didáticos com abordagem específica para o curso, eles foram identificados em poucas ementas. A maior parte delas recomenda como bibliografia principal livros do Ensino Médio, seguido de livros de CDI.

Tivemos algumas limitações para realizar este estudo, decorrentes, em sua maioria, ao difícil acesso às versões atualizadas dos PPC e das ementas, sendo necessário, em alguns casos, contatos por *e-mail* com coordenadores de curso. Além disso, a análise das bibliografias pode ter sido prejudicada pelo fato de, nem sempre, haver um programa analítico da disciplina e, também, pelos termos vagos e amplos que constituem as ementas, que em seus textos apresentam-se sem detalhamentos e sem a obrigatoriedade de informar sobre referências.

Sabemos que esta pesquisa, baseada na análise documental, não é suficiente para responder como tem sido o ensino na disciplina de Pré-Cálculo, e nosso objetivo inicial foi analisar apenas o que estava prescrito. Portanto, optamos por não entrevistar coordenadores e outras pessoas que pudessem enviar nosso olhar.

Destarte, em nossos estudos futuros, prosseguiremos com essa investigação, tomando como sujeitos os professores que atuam na disciplina e suas práticas, e as visões dos licenciandos que a cursaram. Pretendemos articular a análise das ementas ao que tem sido realizado, efetivamente, na prática dos professores, bem como à percepção dos licenciandos acerca de Pré-Cálculo e da atuação do seu professor. Assim, com a triangulação envolvendo o que é prescrito, praticado pelos professores e percebido pelos alunos, será possível obter um panorama geral do que é realizado na disciplina, bem como do que ela pode vir a ser, em sua especificidade nos cursos de Licenciatura em Matemática.

Referências

ALMEIDA, L. S. ARAÚJO, A. M, MARTINS, C. Transição e adaptação dos alunos do 1º ano: variáveis intervenientes e medidas de atuação. *In: Ser estudante no Ensino superior: o caso dos alunos do 1º ano*. Org. Leandro S. Almeida e Ruy Ferreira de Castro. Universidade do Minho, 2016.

AZEVEDO, A.S. FARIA, L. **Motivação, Sucesso e Transição do Ensino médio para o superior**. Psicologia, Vol. XX (2), Edições Colibri, Lisboa, p. 69-93. 2006.

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Editora Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 2009.

BASS, H., **Research on university-level mathematics education: (Some of) what is needed, and why?** Pre-Proceedings of the ICMI Study Conference on the Teaching and Learning of Mathematics at University Level. 1998.

BORGES, P. A. P.; MORETTI, M. T. **A Transformação das Relações com o Saber Matemático de Alunos Ingressantes na Universidade.** Acta Scientiae, v. 18, n. 3, p. 580-596, 2016.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.** Parecer CNE/CP nº 9, de 18 de Janeiro de 2002 - Portal do MEC. Relatores: Edla de Araújo Lira Soares, Éfrem de Aguiar Maranhão, Eunice Ribeiro Durham, Guiomar Namó de Mello, Nelio Marco Vincenzo Bizzo e Raquel Figueiredo Alessandri Teixeira. (Relatora), Silke Weber (Presidente). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em 11 jan. 2018.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução nº 2/2015. **Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.** Brasília, DF: CNE, 2015.

COSTA, N. M. L. **Funções Seno e Cosseno: Uma sequência de ensino a partir dos contextos do “Mundo Experimental” e do computador.** Dissertação de Mestrado, PUC, São Paulo, 1997.

CURI, E. **Formação de professores de Matemática: realidade presente e perspectivas futuras.** Lisboa, APM, 2000.

D' AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 2ª ed. Papyrus: Campinas, 1996.

DOERING, C. I.; NÁCUL, L. B. C.; DOERING, L. R. O programa Pró-Cálculo da UFRGS. **Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas.** Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 201-223, 2004.

FACULDADE MUNICIPAL MIGUEL ANGELO DA SILVA SANTOS. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática.** 2014. Disponível em: <http://www.maca.e.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1437121399.pdf>. Acesso em 15. Mar. 2018.

FIorentini, D.; OLIVEIRA, A.T. C. C. **O lugar das matemáticas na Licenciatura em matemática: que matemáticas e que práticas formativas?** Bolema, Rio Claro, v. 27, n. 47, p. 917-938, Dec. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2013000400011&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 17 mar. 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** Saraiva: São Paulo, 2008.

GIRALDO, V *et al.* **Shared teaching practices: integrating experiential knowledge into pre-service mathematics teachers' education.** International Journal for Research in Mathematics Education. Brasília, V. 7 n. 2. p. 4-, Dec. 23 2017. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/ripem/index.php/ripem/article/view/228/pdf>. Acesso em 17 mar. 2018.

IRIAS, D. F. VIEIRA, J. P. MIRANDA, P.R SILVA, R.C. **Cálculo Diferencial e Integral: analisando as dificuldades dos alunos de um curso de Licenciatura em Matemática.** Revista de Educação Matemática da UFOP, Vol. I, 2011. Disponível em <http://www.cead.ufop.br/jornal/index.php/redumat/article/view/343>. Acesso em: 05 jan. 2018.

INSTITUTO FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. *Campus Nilópolis.* **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática.** 2015. Disponível em: <https://www.ifrj.edu.br/cursos-graduacao/licenciatura-matematica-nilopolis>. Acesso em 15. Mar. 2018.

INSTITUTO FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. *Campus Paracambi.* **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática.** 2014. Disponível em: <https://www.ifrj.edu.br/cursos-graduacao/licenciatura-matematica-paracambi>. Acesso em 15 mar. 2018.

INSTITUTO FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. *Campus Volta Redonda.* **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática.** 2015. Disponível em: <https://www.ifrj.edu.br/cursos-graduacao/licenciatura-matematica-volta-redonda>. Acesso em 15 mar. 2018.

INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE. *Campus Centro.* **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática.** 2015. Disponível em: <http://licenciaturas.centro.iff.edu.br/cursoslicenciatura/licenciatura-em-matematica/matriz-curricular>. Acesso em 15 mar. 2018.

LUZ, V. M. da. **Introdução ao Cálculo: uma proposta associando pesquisa e intervenção.** 161 f. Dissertação. (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, UFRJ, Rio de Janeiro, 2011.

KLEIN, F. **Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior.** Volume I, Parte II: Álgebra. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática, 2011.

KLEIN, F. **Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior.** Volume I, Parte I: Aritmética. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática, 2009.

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 5ª. ed. - São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINES, P. T. **O papel da disciplina de Análise segundo professores e coordenadores.** 117 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro, 2012.

MOREIRA, P. C.; FERREIRA, A. C. **O lugar da matemática na Licenciatura em Matemática.** Bolema, Rio Claro, v. 27, n. 47, p. 981-1005, dez. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2013000400014&lng=en&nrm=iso. Acesso em 09 jan. 2018.

MOTTA, C. M. **Ourobórus: O fracasso das disciplinas de Matemática Básica e Pré-Cálculo nas universidades brasileiras.** Jornal *Dá Licença*, ano XIX, n. 58, mar. 2014. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~iole/GEN5711/Ouroboros%20O%20Fracasso%20da%20Disciplina%20de%20Matem%20E1tica%20B%20E1sica.pdf>. Acesso em 18 mar. 2018.

NASSER, L. Uma pesquisa sobre o desempenho de alunos de Cálculo no traçado de gráficos. In: Frota, M.C.R. e Nasser, L (org.). **Educação Matemática no Ensino superior: Pesquisas e debates**, p. 43-58. SBEM, 2009.

- NASSER, L.; SOUSA, G. A.; TORRACA, M. A. Transição do Ensino Médio para o superior: como minimizar as dificuldades em cálculo. **V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Petrópolis, RJ, 2012.
- OLIVEIRA, M. C. A., RAAD, M. R. **A existência de uma cultura escolar de reprovação no ensino de Cálculo**. In: Boletim do GEPEM, n. 61, p. 125-137. Rio de Janeiro, 2012.
- PALIS, G. **A transição do Ensino médio para o Ensino superior**. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador, BA, 2010.
- PINTO, M.M.F. **Educação Matemática no Ensino superior**. In: Educação em Revista, nº 36, p. 223-238, Belo Horizonte, dez. 2002.
- REZENDE, W. M. **O ensino de cálculo: dificuldades de natureza epistemológica**. 2003. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- SANTOS, C. J. B. M. *et al.* **A inserção dos estudantes de engenharia na universidade e as dificuldades de adaptação**. In: XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia-COBENGE. Belém, PR. 2012.
- SANTOS, D. M. M, PINTO, G. M. F, SOUZA, I. A FÉLIX, L. V. **Atividades de tutoria: uma alternativa ao fracasso em cálculo diferencial e integral**. In: Anais XII ENEM, São Paulo, 2016.
- SANTOS, R. C. **Conteúdos matemáticos da Educação Básica e sua abordagem em cursos de Licenciatura em Matemática**. 2005. 234 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — PUC/SP, 2005.
- SIERPINSKA, A. **On understanding the notion of function**. In: Dubinsky & Harel (Ed.). The concept of function - aspects of epistemology and pedagogy, M. A. A. Notes, v. 25, p. 25 - 58, 1992.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. 2009. Disponível em: www.lcemat.uenf.br/cursos/1. Acesso em 15 mar. 2018.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO. Faculdade de Educação da Baixada Fluminense. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. 2011. Disponível em: http://www.febf.uerj.br/site/?page_id=1058. Acesso em 15 mar. 2018.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO. Faculdade de Formação de Professores. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. 2006. Disponível em: <http://www.ffp.uerj.br/index.php/graduacao/matematica>. Acesso em 15 mar. 2018.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Escola de Matemática. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. 2013. Disponível em: <http://www2.unirio.br/unirio/ccet/matematica/licenciatura-em-matematica-presencial>. Acesso em 15 mar. 2018.
- UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. 2013. Disponível em: <http://www.uff.br/?q=curso/matematica/12702/licenciatura/niteroi>. Acesso em 15 mar. 2018.
- UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE. Instituto Noroeste Fluminense de Educação. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. 2014. Disponível em: <http://infes.sites.uff.br/licenciatura-em-matematica/>. Acesso em 15 mar. 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO. Instituto Multidisciplinar. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. 2009. Disponível em: http://r1.ufrj.br/im/wp/wp-content/uploads/2013/09/ppc_mat_licenciatura.pdf. Acesso em 15 mar. 2018.

ZARPELON, E. **Análise do desempenho de alunos calouros de engenharia na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I: um estudo de caso na UTFPR**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. 117 p. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016.

CAPÍTULO IV

Artigo 3 – O que dizem os professores das Licenciaturas em Matemática sobre suas práticas e percepções em Pré-Cálculo?

Resumo

Nesta investigação, busca-se compreender como é realizado o trabalho dos professores em Pré-Cálculo (PC) nos cursos de Licenciatura em Matemática das doze Instituições de Ensino Superior públicas no estado do Rio de Janeiro que o têm na estrutura curricular. Ademais, intenta-se verificar se existem discussões a respeito do ensino durante as aulas, em virtude de uma possível especificidade da disciplina, que possui conteúdos explorados na escola, objeto de trabalho dos futuros docentes. Para isso, conduziram-se entrevistas com 17 professores de PC, de modo a identificar seus perfis, analisar como percebem os objetivos da disciplina e como narram suas práticas. Os principais resultados evidenciam que, em geral, eles não possuem formação específica em Educação Matemática e suas práticas se baseiam nos saberes da experiência, sendo um fator importante – porém não determinante – sua vivência na escola. Com inspiração na Análise Temática de Conteúdo, os objetivos de PC foram separados nas categorias: *olhar para escola*; *olhar para graduação* e *olhar para docência* e as práticas em: *conteúdos*; *recursos* e *desenvolvimento das aulas*. A partir das falas, inferiu-se que existem algumas discussões acerca do ensino e que a colaboração e comunicação, além do interesse em Educação Matemática foram elementos promissores para que ocorressem, oportunizando diferentes possibilidades para PC nas licenciaturas.

Palavras-chave: Pré-Cálculo, Licenciatura em Matemática, transição do Ensino Médio para o Superior, formação inicial de professores, formadores de professores.

What do mathematics teacher education' professors say about their practices and perceptions in Precalculus?

Abstract

This research aimed to characterize the teaching process of Precalculus college professors in the Mathematics Preservice Teacher Education courses of twelve public undergraduate institutions of the state of Rio de Janeiro. In addition, our goal was to verify if individuals discuss teaching strategies during classes of the subject, because several Precalculus (PC) contents were previously addressed at school, which can be an object for future teachers' work. Interviews were conducted with 17 Precalculus college professors to determine their profiles and how they perceive the objectives of the course and their practices. We found that, in general, the interviewed college professors did not receive formal training through Mathematical Education courses. Thus, their practices in PC are primarily based on their experiences, being important – but not decisive –, their experience in schools for their mentoring activity. By employing the Thematic Content Analysis, the themes identified in Precalculus were divided into three categories: school, graduation, and teaching perspectives. Moreover, narrated practices were divided into contents, resources, and class development. From the interviews, we observed that mentors discuss teaching practices and that collaboration and communication, besides the interest in Mathematical Education, are critical

for driving such debates about teaching. Our findings may provide new approaches for the Precalculus in preservice teacher education.

Keywords: Precalculus, preservice mathematics teacher education, Secondary-tertiary transition, preservice teacher education, teacher educator.

Introdução

Nos cursos de bacharelado em Exatas e Engenharias, em geral, têm ocorrido a oferta de disciplinas de Pré-Cálculo³⁶ (PC), como uma iniciativa para superar os resultados muitas vezes insatisfatórios da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) (SILVA, 2017; REZENDE, 2003).

Nas Licenciaturas em Matemática (LM), esse fenômeno não é diferente. Em Andrade, Esquinhalha e Oliveira (2019), encontramos um estudo do tipo mapeamento dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) e das ementas de PC, em que se identificou que doze dos quinze cursos ofertados presencialmente nas instituições públicas no estado do Rio de Janeiro continham uma ou mais disciplinas dessa natureza em sua estrutura curricular.

A partir do mapeamento do que era prescrito para PC nos documentos institucionais dos referidos cursos, realizado pelos autores, nos questionamos: *como tem sido seu ensino no contexto das Licenciaturas em Matemática?* Ou seja, a partir do que é prescrito nos documentos institucionais, o que é, efetivamente, *praticado* pelos professores e *o que eles têm a dizer* a respeito de PC? Para atender nosso objetivo, é importante identificar os perfis e visões deles acerca dos objetivos da disciplina no contexto das LM, além de analisar as práticas narradas³⁷. Para Belo e Goncalves (2012) é necessário discutir em quais princípios as práticas dos professores da licenciatura têm base, além de em quais objetivos e para qual formação.

Como premissa, concordamos com Fiorentini (2005) que toda disciplina, seja de cunho estritamente matemático ou pedagógico, forma didaticamente o professor de matemática. Para Oliveira e Fiorentini (2018, p. 7), o licenciando aprende, enquanto se gradua, mais do que o conteúdo matemático das disciplinas:

O licenciando que estuda Cálculo ou Análise, por exemplo, não aprende apenas conceitos e procedimentos do cálculo e da análise, aprende também um jeito de estudar, de ser professor e de estabelecer relação com a matemática, podendo ser

³⁶ Para este artigo, entendemos como PC qualquer disciplina que seja pré-requisito, concomitante ou anterior ao Cálculo Diferencial e Integral, e que tenha a maior parte dos seus conteúdos relacionados a ele. Na graduação, a disciplina pode receber outras denominações como Fundamentos de Matemática, Fundamentos de Matemática Elementar, Matemática Básica, Introdução ao Cálculo ou Cálculo zero.

³⁷ Devido a quantidade de professores envolvidos, foi inviável assistir suas aulas, portanto sempre que mencionarmos a palavra “práticas”, nos referimos às que foram relatadas por eles nas entrevistas.

mais mecânica e procedimental ou mais conceitual e exploratória das ideias matemáticas, dependendo da forma como o professor ensina e faz a gestão da aula.

Por isso, assumimos que todos os professores da LM são formadores de professores de matemática (MIZUKAMI, 2005). No entanto, apesar de todas as disciplinas do curso serem entendidas como formadoras, nas LM pode haver uma especificidade em PC, pois a maioria de seus conteúdos é voltado para a matemática escolar, objeto de trabalho da futura vida profissional dos licenciandos. Ou seja, apesar do objetivo usual de preparação para CDI, pode cumprir outros papéis.

Também não é possível desconsiderar o fato de que o professor pode ensinar a matemática escolar sem ter tido experiências como docente na Educação Básica. Os conteúdos por ele abordados são ressignificados, aprofundados ou temos uma repetição da escola? Trata-se de uma abordagem com vistas ao ensino?

Tendo em vista nossas inquietações, conduzimos entrevistas semiestruturadas presenciais com 17 professores de PC no estado do Rio de Janeiro. Acreditamos ser importante essa discussão, pois ajuda a valorizar a matemática escolar na LM e a aprimorar a formação inicial, além de trazer para o debate a transição do Ensino Médio para o Ensino Superior, já que é uma disciplina que ocorre nos primeiros períodos.

Este artigo estrutura-se da seguinte forma: refletimos acerca de PC no contexto das LM e da transição do Ensino Médio para o Ensino Superior. Em seguida, descrevemos o percurso metodológico e o perfil dos entrevistados, para então apresentar o que entendem a respeito dos objetivos da disciplina, bem como discutir o que falam a respeito de suas práticas, à luz da literatura. Por fim, integramos a análise dessas percepções e tecemos as considerações finais, sugerindo temas para futuras investigações.

Pré-Cálculo na formação inicial do professor de matemática

Para iniciarmos nossa discussão teórica, vamos compreender melhor os entendimentos acerca da especificidade de PC no contexto das LM. De acordo com Vianna e Cury (2010), a primeira ocorrência dessa disciplina ou algo similar se deu no Parecer nº 295/1962 (BRASIL, 1962), que determinou um currículo mínimo para licenciatura, o qual incluía Fundamentos de Matemática Elementar e cuja descrição era:

Análise e **revisão** dos assuntos lecionados nos cursos de Matemática dos ginásios e dos colégios não só tendo em vista dar aos licenciandos um conhecimento mais **aprofundado** desses assuntos como ainda para procurar **enquadrá-los no conjunto das teorias matemáticas** estudadas pelo aluno [...]. (BRASIL, 1962, p. 547, grifo nosso).

No referido documento já se mencionava a revisão, mas com objetivo de aprofundamento e de situar os conteúdos nas teorias matemáticas que são estudadas ao longo do curso. Tal sugestão começa a clarificar nossas ideias: aprofundar, adentrar-se nessa “nova” Matemática a partir dos conteúdos da escola, preparando os estudantes - e não apenas uma repetição -, o que nos remete à transição do Ensino Médio para o Ensino Superior em Matemática.

Quase 40 anos à frente, o parecer CNE/CES³⁸ 1.302/2001 estabeleceu diretrizes para Licenciaturas e Bacharelados em Matemática (BRASIL, 2001), em que não se estipulava um currículo mínimo, mas se sugeria que os temas: *Fundamentos de Análise, de Álgebra e de Geometria* fossem contemplados, incluindo conteúdos matemáticos presentes na escola. Como resultado, muitos cursos mantiveram essas disciplinas com os nomes Fundamentos de Matemática ou Fundamentos de Matemática Elementar (VIANNA; CURY, 2010).

A autonomia das LM na construção do currículo, possibilitada pelo parecer, levou a diversos entendimentos, explorados por Vianna e Cury (2010), ao analisarem 24 ementas de Instituições de Ensino Superior (IES) dos estados da região sul do país. Eles identificaram que metade das disciplinas nomeadas Fundamentos de Matemática Elementar revisava conteúdos do Ensino Médio, e as denominadas Fundamentos de Matemática apresentavam conteúdos de Lógica e/ou Teoria dos Conjuntos, além de temas do Ensino Médio, como funções, trigonometria e números complexos. Apenas uma ementa mencionava análise de livros didáticos, e não podemos afirmar como essa análise era conduzida, se com abordagem conteudista ou pedagógica. Porém, a investigação dos autores revelou um pluralismo de entendimentos a respeito de Fundamentos.

No mapeamento das disciplinas que são pré ou co-requisito de CDI, realizado no estado do Rio de Janeiro por Andrade, Esquincalha e Oliveira (2019), apareceram nomes como PC e Matemática Básica, além dos citados por Vianna e Cury (2010). Os conteúdos também eram diversos, mas centravam no estudo de funções, apesar de haver Lógica e Teoria dos Conjuntos, como os últimos também observaram, e temas do Ensino Fundamental, como fatoração, produtos notáveis, equações, inequações etc.

A inclusão desses conteúdos e as outras nomenclaturas para referirem-se à disciplina, remeteram aos objetivos de preparação para CDI, de preenchimento de lacunas, de nivelamento dos alunos e de adaptação ao curso (ANDRADE; ESQUINCALHA; OLIVEIRA, 2019). A esse respeito, ainda que não defendam PC como disciplina, para Nasser, Sousa e

³⁸ Conselho Nacional de Educação, Câmara de Ensino Superior.

Torraca (2012), é importante incentivar atividades de matemática básica com os calouros, para preencher lacunas de aprendizagem e auxiliar na abstração necessária ao pensamento matemático avançado.

Apesar de não concordarmos, a princípio, que deva haver uma disciplina para sanar as possíveis deficiências da escola no sentido de apenas deslocar o problema, recebemos alunos de diversos contextos na universidade, e não podemos enviá-los de volta. Portanto, entendendo que a transição é um fenômeno multifacetado e ainda pouco estudado (GUEUDET, 2008), acreditamos que a universidade deve (e vem tentando), colocar em prática estratégias para promover o sucesso dos estudantes (GUZMAN *et al.*, 1998), de modo a evitar a retenção e evasão nos cursos em geral, incluindo as licenciaturas.

Porém, pensar em PC apenas nessa perspectiva, no contexto das LM, é deixar de aproveitar uma oportunidade de aprofundar e ressignificar a matemática escolar, tanto com vistas ao sucesso em outras disciplinas do curso, como ao futuro desempenho profissional. Dessa forma, além de poder objetivar a redução dos problemas da transição, é possível vislumbrar outros objetivos e abordagens, já que muitos conteúdos da disciplina serão aqueles que os licenciandos, futuramente, terão no foco de sua atuação profissional.

Belo e Gonçalves (2012) sinalizam que se o professor da LM não compreende seu papel formador, ele pode dar ênfase apenas ao conteúdo matemático, contribuindo, assim, para um ciclo vicioso em relação ao problema do ensino de matemática, à medida que os futuros professores terão a tendência de reproduzir em suas futuras aulas essas práticas.

A importância de se pensar na formação pedagógica do professor em todas as disciplinas da licenciatura decorre da problemática do distanciamento entre a matemática escolar e a da universidade, e entre a teoria e a prática. No sentido da dupla descontinuidade sinalizada por Klein (2009), PC pode ser uma oportunidade de se estabelecer conexões entre a matemática escolar e a universitária, na primeira descontinuidade. Em relação à segunda, caso seus conteúdos sejam trabalhados com vistas ao ensino - já que esse deveria ser objetivo de toda disciplina do curso (OLIVEIRA; FIORENTINI, 2018) -, os professores recém-formados poderão conectar as experiências vividas nas aulas com o trabalho docente.

Mas, por que é importante que a prática esteja conectada aos conteúdos específicos ao longo de toda licenciatura? Ainda na década de 1980, Shulman (1986) colocou ênfase na questão de que saber os conteúdos não é suficiente para ser professor, e há outros saberes necessários à profissão docente. O autor categorizou os saberes do professor em:

Conhecimento do Conteúdo, Conhecimento Curricular do Conteúdo e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, sua grande contribuição.

Esse último conhecimento não seria entendido como conteúdo e pedagogia em campos justapostos, mas um amálgama entre eles, o que o caracteriza como um conhecimento específico do professor, tendo em vista que a prática docente requer conhecer ilustrações, relações entre conteúdos, exemplos, analogias e construção de conceitos de modo que o conhecimento seja acessível para o aluno (SHULMAN, 1986).

Já Tardif (2002) constrói uma categorização distinta de Shulman (1986), trazendo para o núcleo da prática docente os saberes³⁹ experienciais, que são baseados no trabalho cotidiano e no conhecimento do meio, e não provém de instituições nem de currículos. Nessa perspectiva, a prática é vista como aprendizagem, em que os professores retomam sua formação de modo crítico e, na relação com outros profissionais, sistematizam um discurso de experiência capaz de formar outros professores. Na prática, eles desenvolvem conhecimentos que são, também, por ela validados. Para Gonçalves e Fiorentini (2005) essa prática deveria transformar a sala de aula da LM em um laboratório de estudos para reflexões acerca das práticas dos professores, de licenciandos e de outros.

Portanto, já que toda disciplina forma didático-pedagogicamente o licenciando, que o ensino deveria ser o objetivo de qualquer disciplina da licenciatura e a Resolução nº 2/2015 (BRASIL, 2015, p. 4) preconiza “a articulação entre a teoria e a prática no processo de formação docente, fundada no domínio dos conhecimentos científicos e didáticos, contemplando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão”, entendemos que PC pode auxiliar não somente na transição do Ensino Médio para o Ensino Superior, mas, também, na formação profissional dos licenciandos.

Percurso Metodológico

Conduzimos uma investigação do tipo exploratória, pois estamos diante de uma temática ainda pouco definida ou conhecida, e nosso estudo busca obter informações e dados consistentes a seu respeito (FIORENTINI; LORENZATO, 2006).

A técnica de produção de dados escolhida foi a condução de entrevistas semiestruturadas com professores de PC dos doze cursos presenciais de Licenciatura em Matemática de IES públicas no estado do Rio de Janeiro que continham a disciplina na

³⁹ Tardif (2002) usa o termo “Saber” e Shulman (1986), “Conhecimento”. Como nosso objetivo não é uma discussão epistemológica a esse respeito, tratamos os termos como sinônimos.

estrutura curricular. Buscamos disciplinas que tivessem o nome PC e outras similares, desde que fossem pré-requisito, co-requisito ou anteriores ao CDI, e que os conteúdos das ementas versassem majoritariamente em torno da matemática escolar. Foram encontradas 19 delas, pois em algumas instituições havia mais de uma dessa natureza e que, portanto, nos interessava incluir no estudo.

Em seguida, enviamos *e-mail* aos coordenadores dos cursos de LM e recebemos os contatos dos professores. Naquele momento, identificamos que algumas disciplinas não seriam contempladas na pesquisa, em virtude de as entrevistas terem ocorrido no segundo semestre de 2018, e não haver oferta de algumas delas, devido o ingresso no curso ser anual.

Entramos em contato com os professores por *e-mail* e agendamos e conduzimos entrevistas presenciais com 17 deles. Não foi possível entrevistar o professor de uma universidade estadual no norte fluminense, em virtude de não haver disponibilidade em sua agenda. As entrevistas foram gravadas em áudio, com autorização firmada pela assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e, posteriormente, foram transcritas na íntegra.

As perguntas foram elaboradas com base na literatura relacionada à transição do Ensino Médio para o Ensino Superior e sobre a formação inicial de professores de matemática. Nosso objetivo foi identificar o perfil dos professores e suas percepções a respeito dos objetivos de PC e suas práticas, no que tange aos conteúdos da disciplina, ao desenvolvimento das aulas e aos recursos. De 41 perguntas realizadas, analisamos as respostas dadas às que estavam relacionadas à formação e atuação profissional em PC.

Para análise, nos inspiramos no uso qualitativo da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016), pois, esse, centra-se num conjunto de técnicas para análise das comunicações, dentre elas, as entrevistas. Buscamos equilibrar o rigor da objetividade com a fecundidade da subjetividade, e entendemos que apresentaremos uma das possíveis interpretações, resultado de interferências de nossas vivências. Segundo Moraes (1999, p. 6): “De certo modo, a Análise de Conteúdo é uma interpretação pessoal por parte do pesquisador com relação à percepção que tem dos dados. Não é possível uma leitura neutra. Toda leitura se constitui numa interpretação”.

Algumas etapas que realizamos foram inspiradas na Análise Temática de Conteúdo, que consiste em: “[...] descobrir os núcleos de sentido que compõem a comunicação e cuja presença, ou frequência de aparição, podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido” (BARDIN, 2016, p. 135). São elas:

1. *Pré-análise*: seleção do material, formulação da hipótese e objetivos e as teorias que fundamentam a interpretação, além da leitura flutuante do material;
2. *Exploração do material*: codificação, decomposição e enumeração, em nosso caso, dos temas, que foram reagrupados em categorias;
3. *Tratamento de resultados*: interpretação e validação dos resultados para inferências e interpretações de acordo com os objetivos previstos.

A partir do que os dados nos apresentaram, analisamos o perfil dos professores e identificamos duas dimensões para delimitação dos temas: i) *Objetivos de PC* e ii) *Práticas*. Na primeira, as falas foram agrupadas em três categorias:

1. *Olhar para escola*: representa objetivos no sentido de revisar, nivelar e corrigir erros, para cumprir algo que a escola talvez não tenha conseguido;
2. *Olhar para graduação*: representa objetivos com vistas ao sucesso no curso, como preparação para CDI e outras disciplinas, adaptação, redução de evasão etc.;
3. *Olhar para docência*: representa objetivos articulados à futura prática profissional dos licenciandos.

A segunda dimensão também deu origem a três categorias:

1. *Conteúdos*: engloba as ênfases em determinados assuntos em detrimento de outros, além dos motivos dessa escolha;
2. *Recursos*: versa sobre os materiais que os professores utilizam nas aulas;
3. *Desenvolvimento das aulas*: se refere ao ensino dos conteúdos e às posturas dos professores em PC.

A seguir, descrevemos o perfil dos professores, bem como apresentamos os resultados da investigação junto às nossas interpretações, dividindo cada dimensão analisada em uma seção.

O perfil dos professores na disciplina de PC

Inicialmente, apresentamos os nomes fictícios, a formação inicial, o nível e área da pós-graduação dos professores, além do tempo de experiência na IES – visto que todos são efetivos -, e se houve atuação na Educação Básica.

Quadro 8: Perfil dos professores de PC

Nome	Formação Inicial	Pós-Graduação	Tempo na IES (anos)	Atuação na Educação Básica
Alcyr	Bacharelado	Doutorado (Matemática Pura)	3	Nunca atuou
Ana	Lic./Bacharelado	Mestrado (Estatística)	21	Já atuou
Ariel	Licenciatura	Mestrado (Economia)	23	Atua
Celio	Licenciatura	Doutorado (Matemática Pura)	8	Nunca atuou
Claudia	Licenciatura	Mestrado (Engenharia)	3	Atua
Daniela	Licenciatura	Doutorado (Multidisciplinar)	23	Atua
Davi	Licenciatura	Mestrado (Matemática)	1,5	Atua
Gabriel	Licenciatura	Doutorado (Engenharia)	4	Já atuou
Ieda	Lic./Bacharelado	Mestrado (Ed. Ciências/ Matemática)	23	Já atuou
Luiza	Licenciatura	Doutorado (Engenharia)	3	Nunca atuou
Maria	Licenciatura	Doutorado (Matemática Pura)	6	Nunca atuou
Mariana	Licenciatura	Mestrado (Educação)	6	Já atuou
Matheus	Bacharelado	Doutorado (Matemática Pura)	2	Nunca atuou
Patrícia	Lic./Bacharelado	Doutorado (Ed. Matemática)	28	Nunca atuou
Paulo	Licenciatura	Doutorado (Engenharia)	1	Atua
Pedro	Licenciatura	Mestrado (Informática)	10	Atua
Sonia	Licenciatura	Mestrado (Ciências Computacionais)	6	Já atuou

Fonte: elaborado pelos autores

A partir da elaboração do quadro, foi possível identificar que a maioria dos professores (12) cursou LM e, portanto, teve contato com questões relativas à docência. Há um equilíbrio em relação ao nível de escolaridade, já que nove possuem doutorado e oito, mestrado. Porém, apenas três cursaram pós-graduações em áreas da Educação, enquanto há cinco na Matemática, quatro na Engenharia e, os demais, em outras áreas relacionadas à Matemática.

Tal fato já havia sido sinalizado por Gonçalves (2000), que verificou ser a formação acadêmica dos professores predominantemente técnico-formal, com ênfase na formação matemática. Nesse sentido, Masetto (1998) revela que a pós-graduação, em geral, não discute adequadamente docência, por isso não considera o fato de os futuros “pesquisadores” poderem atuar em cursos de licenciatura.

Logo, a obtenção de uma maior titulação em Matemática pode não significar melhoria nos conhecimentos fundamentais à prática docente (GONÇALVES; FIORENTINI, 2005) e, da mesma forma, uma maior titulação em Educação Matemática. A simples percepção da necessidade de formação em educação (Matemática), e a iniciativa de buscar autoformação, já representa avanços, conforme relata Alcyr⁴⁰, que tem formação em Matemática Pura: “[...] eu

⁴⁰ Para preservar a identidade dos professores, os nomes foram trocados.

sinto que eu não tenho formação teórica e eu sinto que ela é importante. Eu não acho que a experiência deu conta de tudo”.

Em relação ao tempo de experiência, alguns professores atuam desde que ingressaram nas IES nos cursos de LM enquanto outros, mais recentemente. A maioria tem mais de seis anos na instituição e, inclusive, grande parte atuou em PC mais de uma vez. Assim, podemos considerar que eles têm certa experiência no magistério, na LM e na disciplina, mesmo que lecionem em outros cursos de graduação e em outros níveis de ensino. Ademais, a maioria (14) também já atuou em CDI, o que consideramos importante para que o docente tenha noção da realidade do ensino dos conteúdos e as dificuldades usuais dos estudantes.

A atuação na Educação Básica foi um fator que levamos em consideração, pois Mizukami (2005) sinaliza que, assim como os licenciandos devem conhecer formas de ensinar para diferentes contextos, os professores também necessitam estar inseridos nesses contextos para oportunizarem momentos de reflexão sobre eles. Por isso, seria importante que todos os professores tivessem experiência como docentes da escola.

O fato de seis professores nunca terem atuado na Educação Básica para nós foi expressivo, o que vai ao encontro do que Belo e Gonçalves (2012, p. 304) observaram: “A falta de experiência de atuação na Educação Básica é destaque recorrente entre os professores”. Há os que não trabalham no regime de Dedicção Exclusiva (DE) e atuam na escola, inclusive no Ensino Fundamental, como a professora Cláudia, por exemplo. Já entre os que são DE, Daniela, que atua no Ensino Médio de um Instituto Federal, entende que esse contato é importante:

Eu tenho uma experiência muito grande na Educação Básica, e é muito importante. Eu sempre falo que a gente tem que ter professores na Educação Básica que trabalhem na licenciatura, **para você não perder esse contato**. (Cláudia)

Nesse contexto, os Institutos Federais são ambientes frutíferos para que essa articulação possa ser feita, visto que os professores podem atuar em outros níveis, desde o Ensino Médio até a pós-graduação, na mesma instituição. Mas isso não exige outras IES de reforçarem as iniciativas e projetos de extensão que integrem a universidade à escola. Tais projetos de extensão possibilitaram a primeira experiência de Matheus, que percebeu desafios na prática do professor da escola:

Percebi uma coisa, para mim é mais **difícil ensinar crianças** do que ensinar na faculdade, porque há coisas que para mim são fáceis, mas eu transmitir para eles foi a principal dificuldade. (Matheus)

Quanto aos professores da LM que nunca atuaram em escolas, Belo e Gonçalves (2012, p. 311) sinalizam que “a formação dos futuros professores de matemática deve ocorrer

baseada no conhecimento matemático, não possibilitando assim outras discussões pertinentes à docência, uma vez que seus professores não possuem essas experiências em sua formação”. Ou seja, um professor que não teve contato com a escola pode não discutir a respeito do ensino dos conteúdos de matemática básica, muitos deles presentes em PC, já que nunca vivenciou a situação.

Os professores que atuaram em escolas, no passado, também deveriam compreender as especificidades da Educação Básica e, assim, favorecer problematizações importantes durante as aulas. Mas será que os professores que atuaram, atuam ou não, em escolas, têm promovido discussões acerca do ensino? A formação e experiência profissional são determinantes para a atuação deles na LM? Isso ficará claro à frente, quando analisarmos a dimensão das práticas. Porém, antes, vamos discutir os objetivos de PC na visão dos professores.

Objetivos de Pré-Cálculo

Na dimensão *objetivos*, os temas que emergiram das entrevistas estão descritos abaixo, já agrupados em três categorias: *Olhar para escola*; *Olhar para graduação* e *Olhar para docência*.

Na primeira, um deles é o nivelamento dos conhecimentos dos ingressantes, em geral, oriundos de realidades distintas, e de preenchimento de lacunas, dada a constatação de uma Educação Básica aquém do esperado, conforme fala de Davi. Alcyr acrescenta, relatando que tais lacunas são, por vezes, ferramentais, além do trabalho da correção de erros e vícios:

Como Cálculo trabalha muito com as funções, a disciplina dá um detalhamento melhor e **uma equiparada**, porque a gente tem alunos com origens diversas e quase sempre com muitas **lacunas** na formação. Ou não se recordam ou realmente a base foi ruim. (Davi)

Tem muito um trabalho de preencher lacuna. Lacunas assim, **ferramentais** às vezes, de fazer conta. [...] e de acabar **com vícios e erros**. Um exemplo: raiz quadrada de a^2 é a , seja positivo ou negativo. (Alcyr)

A ênfase na manipulação dos objetos e no ensino de conceitos básicos faz com que Luiza se limite em relação à abordagem dos conteúdos:

Para mim, esse curso é para o aluno saber mesmo os conceitos básicos e saber resolver exercício, saber **manipular as coisas**, então, essa é a minha sequência, eu primeiro tento resgatar com eles[...]. Quero que o aluno saia **sabendo** o que ele deveria saber quando ele saiu do **Ensino Médio**. (Luiza)

Para Jimenez *et al.* (2001, p. 3), “O modo de se retomar os assuntos na universidade deve ser diferente”, até mesmo porque a Matemática que o aluno irá encontrar ao longo do curso exige uma forma de pensar diferente. Um exemplo é o ensino de funções que, segundo

Rezende (2003), costuma ter um tratamento estático na escola, em contraponto à ideia dinâmica exigida em CDI.

Assim, os dados sugerem que os professores percebem que os estudantes têm chegado à universidade com cada vez mais dificuldades (SILVA, 2017; NASSER; SOUSA; TORRACA, 2012), principalmente ferramentais, e inclusive em temas do Ensino Fundamental. Com isso, alguns modificam a intenção inicial da disciplina, desviando a ideia do Parecer 295/1962. Mariana, Luiza e Maria relatam essa situação:

Acho que PC deveria ser para relembrar, mas está tendo um papel de ensinar, pois as pessoas entram numa faculdade de matemática **sem saber o Ensino Fundamental**. Não é nem o Médio, é o Fundamental mesmo. (Mariana)

Quando dei esse curso a primeira vez eu **dei um curso bem mais puxado**, não era tanto um resgate, queria mostrar coisas novas, provar algumas, aí comecei a ver a realidade dos alunos e vi que não funcionava. (Luiza)

Antes, esse tom que eu falo de revisão, ele fazia mais sentido. Hoje tem uma grande parte que parece que a gente está ensinando mesmo, **que eles ou não viram**, ou viram de uma forma muito **mal dada**. (Maria)

Para Jimènez *et al.* (2001), os professores universitários têm a tendência em acreditar que os alunos chegam à universidade sabendo o que, em outra época, eles sabiam. Porém, os estudantes podem estar “piores” nos algebrismos, mas saber outras coisas. Nesse sentido, o desconhecimento de tal aspecto por parte dos professores universitários faz com que tendam a supervalorizar ou subvalorizar os conhecimentos dos alunos do Ensino Superior (PALIS, 2010).

Entendemos que a percepção de que os alunos chegam cada vez com mais dificuldades é amplamente sinalizada nas universidades, seja pela nossa experiência, seja pela literatura de pesquisa, como nos mostram os trabalhos de Guzman *et al.* (1998) e Nasser, Sousa e Torraca (2012). Mas pensar em PC apenas como um “tapa-buracos” favorece o desempenho em CDI e a futura prática profissional?

Na segunda categoria, *olhar para graduação*, observamos uma preocupação com o progresso não somente em CDI, como pondera Cláudia, mas com a mudança na visão⁴¹ em relação à Matemática, de acordo com Gabriel, que explora ideias matemáticas:

Essa disciplina, principalmente, o que eu falo com os alunos, ela dá todo um **embasamento** para Cálculo I. (Claudia)

Eu falo com eles logo na primeira aula da importância na **preparação para o Cálculo** que é uma disciplina fundamental no curso [...]. Ao longo do curso eu vou explorando muito os **porquês da matéria**, para não ficar aquela coisa de "ah, é assim porque funciona; ah, essa fórmula aqui usa porque você vai conseguir resolver equação de segundo grau". (Gabriel)

⁴¹ A mudança de visão que nos referimos é de uma matemática procedimental para a compreensão das ideias e conceitos matemáticos.

Essa mudança favorece a transição, e é uma das ações recomendadas por Guzman *et al.* (1998). Para os autores, é importante modificar o contexto da transição, ao apresentar ideias mais abstratas na escola ou tornar as disciplinas do primeiro ano da graduação mais parecidas as da escola. Segundo Mariana, a ementa em sua IES favorece esse processo, pois contempla o conteúdo de limites e continuidade e, com isso, o objetivo de reduzir as reprovações em Cálculo parece ser consequência da preparação, por acreditar que os estudantes não conseguiriam ter sucesso em CDI ao ingressarem:

Acho que a disciplina tenta fazer uma transição do Médio para o Superior. Se parasse só na função, ia parar no Médio. Então acho que já tenta fazer uma **ligação das funções com a questão do limite**, da continuidade, para entrar no Cálculo em si [...]. Antes, não existia a disciplina e agora está sendo criada porque se você pega os alunos que entram e joga lá no Cálculo, **é 100% de reprovação**, ou um curso meia-boca. (Mariana)

Para Ana, PC também é entendido como preparação para outras disciplinas além de CDI, tendo em vista o progresso no curso de modo geral. Essa perspectiva se assemelha ao que indica o parecer CNE/CES 1.302/2001. Outro objetivo mencionado por Ana é o motivacional, pois PC daria, também, um suporte para combater a evasão. Ela relata esse papel por “conhecer” o nível dos ingressantes:

O objetivo dessa disciplina é dar uma **base**, tanto para o curso de **Cálculo e Análise e outros mais**. [...]É porque eu **já conheço** como eles estão chegando, então o objetivo é justamente dar esse **suporte** e, ao mesmo tempo, eu vejo que as disciplinas do primeiro período, não só essa... Hoje em dia o jovem está assim, se ele desencantar [...] tive um aluno que nos vinte primeiros dias disse: “não, isso não é para mim” **desistiu**. (Ana)

O suporte costuma funcionar se o aluno optou pelo curso de LM por afinidade. Em algumas entrevistas foi uma fala recorrente a questão do formato de acesso às IES – a maioria por meio do Sistema de Seleção Unificada (SISU)⁴² – ser um aspecto negativo, pois um aluno que desejava ingressar em Engenharia e não obteve nota para ser aprovado nesse curso, por exemplo, acabava optando pela LM com objetivo de conseguir posteriormente uma transferência, ou tentar o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) ou outro vestibular novamente, e ter os créditos aproveitados. Esse fato fica evidente na fala de Maria:

Com relação à evasão, adianta sim, para as pessoas que **queriam o curso de Matemática**, né. Para o restante não adianta. (Maria)

Para Alcyr, PC tem perspectiva semelhante ao Parecer nº 295/1962 (BRASIL, 1962), por introduzir a Matemática como ciência, modificando a visão⁴³ dos estudantes a respeito da

⁴²É um o sistema informatizado, gerenciado pelo Ministério da Educação, pelo qual IES públicas oferecem vagas a candidatos participantes do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Iniciou-se em 2010 e não é obrigatório seu uso por tais IES, mas a maioria o utiliza.

⁴³ Nesse trecho, a mudança da visão sobre a matemática se refere à sua compreensão como Ciência.

área e, também, por auxiliar na introdução à linguagem matemática formal e aprofundar os conteúdos, de forma a situá-los nas teorias matemáticas:

Para o aluno ver que as contas [...] são **decorrentes de uma teoria**, que os objetos têm suas propriedades, que são coerentes porque vêm de bases pré-estabelecidas, que não há lugar para argumentos que não se sustentem. Que não tem achismo, não tem empirismo. Outro trabalho muito grande é na formação de **linguagem matemática** adequada. (Alcyr)

Em nossa visão, PC auxiliaria a suavizar a transição, desde que a linguagem formal e o novo pensamento matemático fossem introduzidos aos poucos ao longo do curso, modificando a cultura do estudante (GUZMAN *et al.*, 1998), mas respeitando o tempo de cada um, visto que, segundo Gueudet (2008), a transição pode se estender até dois anos depois do ingresso na graduação.

Na terceira categoria, *olhar para docência*, Sonia pontua que o ensino deveria ser um dos objetivos de PC, pois é um curso de formação de professores e que, conforme Fiorentini (2005), qualquer disciplina da LM forma didático-pedagogicamente o professor. Ela parece aguardar um direcionamento para trabalhar nessa perspectiva, mas, o que ocorre na prática é um *olhar para graduação*:

Vi desde o início que na verdade não é isso, que a gente não está dando aula de PC para mostrar para os alunos, que serão os futuros professores, que a gente **pode ensinar a trabalhar** inequação do primeiro grau fazendo dessa forma... A gente está só **direcionando conteúdos** que eles vão precisar usar na **próxima disciplina** do curso que eles tão fazendo. (Sonia)

A questão da formação com vistas ao ensino é importante na percepção de Daniela e Ariel, e advém de uma visão institucional, já que a disciplina foi pensada dessa forma na IES. Assim, o ensino é o principal objetivo, corroborando o pensamento de Gonçalves e Fiorentini (2005), ao afirmarem ser em torno do eixo da formação profissional, que deve se concentrar a formação do professor de matemática.

O eixo do fundamento não tem, na minha visão, como objetivo principal, ser um PC. O objetivo principal é você **formar o aluno** nas disciplinas que vai **lecionar** [...]. Já foi pensada com esse objetivo, nunca ninguém duvidou de que era esse o propósito maior. (Daniela)

A disciplina aqui não é **só** para o Cálculo, a gente não tem esse objetivo de PC. É você recordar e ensinar a ele como fazer para **ensinar** aquele conteúdo para o Ensino Médio. (Ariel)

A partir de nossos dados, podemos afirmar que quando não há uma visão institucional, as discussões acerca do ensino podem não ocorrer, ou estar presentes em diferentes intensidades, sendo mais uma postura particular, como pondera Célio. Para ele, as discussões são importantes, mas não são o objetivo principal, mas uma provocação para que os licenciandos se vejam sob uma nova perspectiva:

Em alguma medida, e acho que isso é uma coisa **particular** minha, eu tento trazer algumas discussões da futura prática profissional, mas eu ainda acho que é aquele momento que você **começa a provocar** esse tipo de reflexão neles. Mas eu não espero nenhum tipo de aprofundamento, que eles tirem algumas conclusões. Acho que é o momento que eles estão chegando na universidade, então tem muito ali para eles vencerem. (Célio)

Doutor em Matemática Pura pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada, ele diz que as experiências na formação de professores e projetos em Educação Matemática o sensibilizaram para tais questões, remetendo ao saber da experiência (TARDIF, 2002) em seu desenvolvimento profissional. Destarte, quando um docente vivencia experiências de forma consciente e reflexiva, essas podem ser fontes de saberes (GONÇALVES; FIORENTINI, 2005).

Para Patrícia, as discussões do eixo profissional perfazem também o aspecto da comunicação. Isso pode indicar que elementos do ensino que os professores enfatizam estão relacionados às suas vivências e visões sobre o que é ser um bom professor.

Estou sempre focando nisso, falo: “Olha, temos que saber nos expressar, que **saber explicar**, temos que saber falar de forma lógica, então vejam, essa disciplina, nós não estamos fazendo simplesmente porque há uma dificuldade e ela vai ajudar vocês a caminhar com mais tranquilidade, não, cada conteúdo que a gente fizer aqui é **importante para sua formação como professor**, e aí você vai usar isso na sua sala de aula”. (Patrícia)

Findadas as análises das falas dos professores, trazemos uma síntese (Quadro 9) das categorias identificadas e os principais objetivos narrados:

Quadro 9: Síntese das categorias sobre os objetivos de PC

Categoria	Objetivos narrados pelos professores de PC
Olhar para escola	Revisar, preencher lacunas, corrigir erros e vícios, nivelar os ingressantes.
Olhar para graduação	Preparação para CDI e outras disciplinas, aprofundamento, formação em linguagem matemática, mudança de visão sobre a matemática, suporte para combater à evasão e retenção.
Olhar para docência	Formação de conteúdo e didático-pedagógica nos conteúdos para a futura profissão docente.

Fonte: elaborado pelos autores

É importante destacar que, em alguns casos, um mesmo professor narrou objetivos de mais de uma categoria, como Alcyr, cuja fala ora se refere ao *olhar para escola*, ora para a *graduação*. Um professor com *olhar para docência*, secundariamente, pode se preocupar com o sucesso no curso e com o que os estudantes trazem da escola. Porém, em nossa visão, ficou claro que uma delas ficava em evidência, como Daniela e Célio:

Mas o estudo forte da disciplina, na minha visão, é realmente com essa linha da onde eles vão atuar né, o **PC é quase uma consequência**. (Daniela)

É **mais esse nivelamento da matemática** que ficou defasada e para deixá-los mais **preparados para o Cálculo**, essencialmente. (Célio)

Entendemos que isso decorre de a profissão do professor de matemática contemplar múltiplos saberes, dentre eles o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e o Conhecimento de Conteúdo (SHULMAN, 1986).

As práticas

Apesar de entendermos que a prática é um fenômeno complexo e deve englobar múltiplas análises, optamos por destacar os temas mais mencionados nas falas dos professores, as quais, para o escopo do artigo, são suficientes para responder como tem sido o ensino de PC nas LM que são *corpus* da investigação. Assim, as categorias analisadas foram os *Conteúdos*, *Recursos* e *Desenvolvimento das aulas*.

Em relação aos *Conteúdos*, a maioria dos considerados, por nós, mais complexos que constam em algumas ementas (ANDRADE; ESQUINCALHA; OLIVEIRA, 2019) não tem sido efetivamente ensinada, como limites, funções hiperbólicas e trigonométricas inversas e trigonometria na circunferência, de acordo com os professores Mariana, Claudia, Alcyr e Gabriel. Em geral, são trabalhadas funções afim, quadrática etc. Isso decorre da falta de tempo - dada a variação na carga horária das ementas -, ou da necessidade de ensiná-las mais detalhadamente e até outros temas que não constavam, como fatoração, produtos notáveis etc. Por outro lado, pode ainda revelar uma opção do professor, que acaba por estabelecer uma relação hierárquica entre os conteúdos, a partir do que considera mais importante para a formação de seus alunos.

Prefiro não me aprofundar e ensinar bem do que o contrário. Não adianta dar uma questão muito difícil de função quadrática, porque eles não vão fazer. E aí eles vão perder o foco, falar que não conseguem. Eu quero que eles entendam aquela **questão básica de função quadrática**. (Mariana)

Funções Hiperbólicas, por exemplo, nunca entro, porque é uma parte que demanda um conhecimento mais aprofundado deles e, para o objetivo que quero que eles cheguem em Cálculo, é necessário o conhecimento das **funções mais básicas**, se conseguirem essa percepção das mais básicas, qualquer outra que venha depois vai ficar mais fácil de assimilar. (Claudia)

Agora, função trigonométrica inversa era pouco explorada porque **não dava tempo**. (Alcyr)

A gente trabalha nas primeiras aulas um pouquinho de operações de **fração**, de **potenciação**, de **radiciação**. Fatoração a gente nem consegue, para não perder tanto tempo em PC. (Gabriel)

As falas sugerem que o esperado para PC em termos de conteúdos, em algumas situações, não é efetivamente realizado. Assim, há o risco dessas disciplinas serem repetições da escola, de acordo com a prática do professor. Isso fica mais evidente quando analisamos a categoria *Desenvolvimento das aulas*. Porém, alguns professores aproveitam certos conteúdos

para aprofundamentos, e fazem conexões com CDI e outras disciplinas, como Matheus e Alcyr:

Na hora que eles já sabiam fazer gráficos de parábola e hipérbole, **eu dei uns exemplos de integração dupla ou tripla**, porque são nas regiões. Você tem que integrar na região, então, vamos fazer gráficos de regiões. (Matheus)

Faço muita **relação** com as **geometrias**. Com a Geometria Básica pelas questões das funções, estrutura lógica, quantificadores. Quando a gente fala de raízes ou de módulos, têm muita ligação com a Analítica, o conceito de módulo de um vetor. Então têm relações de conteúdo que aparecem. Muita relação já **antecipando o Cálculo**. Você trabalha muita coisa em PC que a expressão com a qual você está lidando já trabalha modelagem, por exemplo, vai aparecer lá na utilização do Cálculo. E às vezes você faz até uns algebrismos que aquela expressão que você está usando, é algo que se tomar um limite, você está falando de uma derivada. (Alcyr)

No estudo das funções, a parte gráfica se mostrou bastante relevante. Nasser, Sousa e Torraca (2017) sugerem que seja feito, ainda no Ensino Médio, um trabalho adequado explorando transformações, como alguns professores têm realizado em PC, inclusive com uso de *softwares*. Assim, aspectos dinâmicos, tão necessários ao estudo de CDI (REZENDE, 2003) têm sido explorados:

Como fazer gráficos, os tipos, o **deslocamento**. O que eles têm mais dificuldade são as racionais, por exemplo, $\frac{1}{x}$ ou $\frac{x-3}{4}$. A gente teve muitos problemas em completar

quadrados, a gente fez Bhaskara. Fiquei **muito tempo nisso**, um mês e meio, dois, só gráficos. (Matheus)

O estudo de **sinal da função** é muito importante por causa da primeira derivada, segunda, para montar o gráfico. Então tem coisas que bato muito, por exemplo, **transladar** o gráfico, direita, esquerda, subir e descer, comprimir e expandir, tudo isso falo com eles **bastante**. (Pedro)

O conteúdo de Lógica também foi mencionado por alguns professores, porém com diferentes ênfases. A ideia é que o estudante aprenda a argumentar e compreenda e/ou produza pequenas demonstrações e, no caso de Maria, a vivência dela como aluna foi determinante para que a prioridade seja funções, em detrimento de Lógica:

Eu iniciava com um **pouco de Lógica**, entrava com a parte de Funções, depois eu fechava com **mais lógica**. (Ana)

Uma Lógica matemática com **objetivo de escrita e de compreensão** matemática. É você aprender a se expressar matematicamente, argumentando de forma coerente. (Alcyr)

A parte que gosto muito é de focar em funções[...]. Porque os alunos falam de professor que ficou quase **dois meses falando de Lógica** e o resto foi só uma pincelada. Eu já **vejo diferente**, precisa dar uma **olhadinha**, mas para a sequência do curso, **eu nunca mais precisei** disso. (Maria)

Em resumo, as funções são os conteúdos mais trabalhados, o que também foi visto nas ementas (ANDRADE; ESQUINCALHA; OLIVEIRA, 2019). Em geral, foram trabalhadas em profundidade as mais simples, tendo ênfase no esboço de gráficos. Alguns professores se restringem ao padrão de abordagem da escola, seja pelo tempo ou pela dificuldade dos

interessantes, e outros aprofundam os conteúdos e fazem conexões com outras disciplinas do curso. Por fim, a Lógica sob a ótica da argumentação e introdução à linguagem formal foi citada por alguns professores. Vale ressaltar que, em algumas LM, Lógica é uma disciplina separada ou está inserida em outras disciplinas diferentes de PC.

Outro componente da prática que analisamos foi o uso de *Recursos*. Em relação aos tecnológicos digitais, a utilização vai desde uma mudança na dinâmica de aula, até algo secundário, como facilitar a comunicação extraclasse. Um exemplo são as apresentações com *slides*, que Mariana utiliza para dinamizar o método de completar quadrados:

Eu uso o **slide**, porque eu acho que facilita a visualização, mas o meu não é texto, não. Eu uso no método de completar quadrados. Eu faço a área, o quadrado do lado do retângulo, eu **desconstruo** o retângulo, a partir daquele pedacinho que não mexe, do quadrado. (Mariana)

O *software* GeoGebra⁴⁴ e os *applets*⁴⁵, mais citados, aparecem desde a conferência de resultados, passando pelo uso no projetor para ilustrar aspectos dinâmicos no ensino funções e até o uso investigativo pelo aluno, em seu *smartphone*:

Eu falei para eles baixarem o programa interessante, mas falei: “Gente, deixei o exercício para que façam gráficos e, uma vez que vocês tenham terminado, vocês vão no programa e **verifiquem se está certo.**” (Matheus)

Mostro para eles, **construo** gráficos, o impacto que cada parâmetro vai gerar no gráfico [...] para entender o que acontece quando entra no Cálculo mesmo. Uma forma dele olhar e entender o que acontece nas expressões e o que isso impacta no gráfico. (Ieda)

E eu os botava para **mexer na função**. Mexer no ângulo, explicando, somando, o que acontece, antes de mostrar o gráfico eles tinham que me dizer o que iria acontecer para ver se fixava aquele conteúdo. (Ana)

Apesar de as tecnologias digitais ainda não estarem integralmente presentes em PC, percebemos um avanço em relação à investigação de Gonçalves e Fiorentini (2005), que apresentou tímida utilização nas aulas das LM. Mesmo que os professores possam ter entendimentos superficiais a respeito das tecnologias, elas fazem parte do cotidiano de alguns deles, o que é uma demanda para explorar o aspecto variacional das funções (PALIS, 2010), por exemplo, como de outros conteúdos.

Para comunicação, o uso de grupos no *WhatsApp*⁴⁶ possibilitou à Ieda acompanhar a aprendizagem dos alunos, enquanto o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da IES foi utilizado por Paulo como repositório de material e local para avisos. A indicação de

⁴⁴ É um *software* de matemática dinâmica gratuito e **multiplataforma** que combina Geometria, Álgebra, tabelas, gráficos, Estatística e Cálculo.

⁴⁵ É um aplicativo que é executado no contexto de outro programa.

⁴⁶ É um aplicativo gratuito multiplataforma de mensagens instantâneas, chamadas de voz e vídeo para *smartphones*.

vídeoaulas é feita por Mariana, o que evidencia atividades à distância sendo utilizadas para complementar o tempo presencial:

Também faço grupo de *WhatsApp*, mando material complementar[...]. Aí é por ali que eu enxergo se ele está progredindo ou não. (Ieda)

Eu utilizo do **AVA** também, para publicar questões, listas de exercícios e informações de ordem burocrática, porque esse **AVA** tem uma ferramenta que dispara e-mails para os alunos. (Paulo)

Vou no cantinho do quadro e eles já começam a rir: "dá um *Google*⁴⁷", e coloca lá, fatoraço. Se tiver menos de um milhão de vídeos, me avisa que vou fazer o meu (risos). E aí eles estão começando a usar as **vídeoaulas** para aprender conteúdos anteriores. (Mariana)

Dentre os professores que utilizam pouco ou não utilizam tecnologias, Maria relata que sua aula é tradicional quanto aos instrumentos, enquanto Daniela entende que pode fazer um uso melhor e, por fim, Luiza utiliza em outras disciplinas, mas prioriza cumprir a ementa em PC, o que mostra que o excesso de conteúdos pode comprometer o ensino e, segundo Guzman *et al.* (1998), “menos é mais”:

Muito quadro. Zero *slide* por enquanto. É quadro mesmo, giz, ainda é **tradicional**. (Maria)

Acho um ponto fraco da minha aula usar **pouca tecnologia**, acho que eu deveria usar mais [...]. Já usei também *applets*, acho que é uma coisa que ainda tenho que estudar mais, me dedicar[...]. Acho que é um ponto fraco que eu precisaria atender. (Daniela)

Tem uma coisa que não consigo fazer, que é usar *softwares*, porque **não dá tempo**. Semestre passado eu dei Geometria Analítica Espacial, aí eu usava o GeoGebra em sala. Mas não tenho tempo hábil nessa disciplina para conseguir fazer isso, senão não consigo **fechar a ementa**. (Luiza)

Ariel e Daniela, que promovem discussões acerca do ensino nas aulas de PC, procuram utilizar recursos variados como revistas de divulgação matemática, artigos científicos, livros didáticos e jogos. Apesar de terem práticas interessantes, focadas no ensino, entendemos ser importante que eles façam uso também das tecnologias digitais, em virtude das possibilidades para um fazer matemático diferenciado, além de situar a sala de aula no tempo atual, no qual os licenciandos e seus futuros alunos já estão inseridos. Inclusive, entendemos que as tecnologias devem estar presentes ao longo de toda a formação do professor.

Pedia que eles lessem um **artigo**, alguma coisa sobre a função afim [...], aí eles faziam um artigo ou um resumo. Quando foi função quadrática, pedi para eles verem quais **jogos**, algo que tinha para que eles melhorassem a aprendizagem do aluno naquele conteúdo. Quando foi uma outra função, pedi para eles verem como seria aquilo na EaD, qual o material que eles fariam e outra que a gente fez uma análise dos conteúdos dos **livros**. (Ariel)

⁴⁷ É o sistema de buscas mais utilizado atualmente no mundo, pois foi o primeiro a organizar a informação mundial armazenada na internet e torná-la universalmente acessível.

Procuo trazer às vezes textos de **revistas** que saem, ou na Revista do Professor de Matemática ou outras, **artigos**, falando, por exemplo: a Função Máximo Inteiro caracteriza melhor a questão do "problema do taxista" do que a Função Linear, da condição afim. (Daniela)

Outro recurso mencionado pelos professores foi a história da matemática, para situar o estudante nesse contexto e com objetivos de motivação, como Maria e Matheus afirmaram:

Às vezes abro uns parênteses, dou uma viajada, daí eu falo alguma coisa que eu lembro, algo mais avançadinho ou a **parte histórica**, que também já dei aula de história da matemática. (Maria)

Agora sempre que eu vou fazer minhas aulas eu pesquiso muito, sobretudo a parte histórica, isso chama **muito mais atenção**, aí encontrei livros muito bons de **história da matemática**. (Matheus)

Dessa maneira, os dados mostram que parece haver um avanço no uso das tecnologias digitais em PC, mas os professores ainda possuem entendimentos distintos a respeito de seu papel nas aulas. Outros recursos citados dizem respeito às discussões acerca do ensino de matemática e do conteúdo, mobilizados pela utilização de revistas especializadas, artigos científicos, história da matemática, livros didáticos e jogos, além de aplicações. Novamente, destacam-se os saberes da experiência (TARDIF, 2002) na prática dos professores, que incorporam elementos de outras disciplinas que ministram, como Maria, e o que relata a pesquisa individual, Matheus, para planejar as aulas.

Ainda nesta categoria, analisamos os livros, apostilas e materiais próprios que os professores empregam e indicam como referências bibliográficas para PC. Verificamos que a maioria não adota as sugeridas nas ementas, pois busca diversas fontes, em grande parte, do Ensino Médio. Muitos ainda elaboram suas próprias listas de exercício e outros aproveitam o material da época em que foram alunos.

Livros como os da Coleção “Fundamentos de Matemática Elementar” da editora Atual, mais recorrentes nas ementas (ANDRADE; ESQUINCALHA, OLIVEIRA, 2019), continuam a ser sugeridos devido ao fácil acesso nas bibliotecas e por conterem mais conteúdos. Apesar disso, os professores têm críticas à coleção e acabam não a utilizando, ou complementando com outros materiais:

Uso ele como base teórica, porque **tem na biblioteca**, os alunos têm mais **facilidade**. [...] Ele é super **mecanicista**, então, ele faz assim: "resolva as equações logarítmicas", aí agrupa por caso e faz trinta daquele caso. “Pelo amor de Deus!”, aí seleciono três de cada caso e **preparo folhas** avulsas com muitas aplicações. (Daniela)

Aqui a gente utiliza esse Fundamentos da Matemática Elementar. Eu **não gosto** muito. [...]A gente utiliza, mas eu **acrescento outros**. (Ariel)

Eu uso esse, que é o que eles usam também, que eles têm mais **acesso na biblioteca** e eu uso uma **complementar** que não está aqui. (Paulo)

Essa complementação é, em geral, feita com livros do Ensino Médio, porém livros com ênfase na formação matemática de professores, como a Coleção PROFMAT⁴⁸ e “Matemática do Ensino Médio”, ambas da editora SBM, também são mencionados. Andrade, Esquinca e Oliveira (2019) questionaram o fato de poucos livros de PC serem sugeridos, e um possível entendimento é a questão institucional, pois para figurar nas ementas, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) determina o mínimo de 10 exemplares nas bibliotecas, o que pode representar um empecilho por demandar a compra dessa nova bibliografia.

Os livros de CDI foram pouco mencionados e, como o conteúdo de Lógica aparecia em algumas ementas, o livro do autor Edgard Filho também foi citado. Em uma das IES se elabora e utiliza o próprio material, que foi um processo de construção colaborativa por uma equipe de professores da disciplina, o que demonstra ter havido certa comunicação entre os pares:

A gente essencialmente trabalha o material que é **próprio**, que é o mais trabalhado. Eu não me vejo em nenhum momento falando para o aluno recorrer especificamente a esses livros da bibliografia básica. (Alcyr)

Além disso, outros dão listas de exercícios e sugerem que os alunos busquem o material a que mais se adequem, possivelmente visando que, conforme recomendação de Guzman *et al.* (1998), eles ganhem mais autonomia nos estudos:

Eu digo **fiquem à vontade**, utilizem a estrutura, **utilizem a biblioteca**, cuidado com materiais na *internet*, porque às vezes você pode achar algo que não tenha tanta confiabilidade, porém também dou **listas de exercício, minhas**. É uma referência a mais, mas também sugiro fortemente que **busquem outras**. (Gabriel)

Em suma, nessa categoria observamos que os professores entrevistados utilizam recursos variados e que complementam a bibliografia básica com outros materiais, em grande parte do Ensino Médio e que, em geral, figura nas ementas por conta do acesso à biblioteca. Ademais, pouco se estimula a autonomia do estudante nesse sentido, ou seja, ainda funciona uma lógica de escola tradicional, em que o professor seleciona o material para direcionar o estudo.

A última categoria do eixo da prática que analisamos foi o *Desenvolvimento das aulas*. Nossas interpretações indicam que a maneira pela qual o professor conduz suas aulas está impregnada de suas próprias vivências e trajetória profissional, desde inspiração em seus professores, perpassando por reflexões relacionadas a sua prática docente, sejam decorrentes de formações continuadas ou por inserção em grupos de pesquisa, conversas informais com

⁴⁸ Coleção direcionada aos alunos do Mestrado Profissional em Rede Nacional (PROFMAT) da Sociedade Brasileira de Matemática.

colegas de profissão e orientações institucionais. Nesse sentido, conforme pesquisas já apontaram (COURA; PASSOS, 2017; GONÇALVES; FIORENTINI, 2005) os saberes da experiência (TARDIF, 2002) ganham destaque, e a comunicação e a colaboração entre professores se mostrou o principal agente de (trans)formação, sendo determinante para práticas baseadas na reflexão acerca da formação inicial de professores.

Para ilustrar e analisar as práticas dos professores, evidenciamos as principais características das aulas. Nosso objetivo é mostrar que eles usam várias estratégias para favorecer a aprendizagem, algumas com destaque no *Conhecimento de Conteúdo*, outras, no *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* e ainda, algumas envolvendo aspectos afetivos, motivacionais e socioculturais dos alunos.

Na perspectiva do *Conhecimento de Conteúdo*, observamos estratégias de detalhamento dos assuntos, conexões estabelecidas com outras áreas como Física e Química - por meio de aplicações -, e com outras disciplinas do curso, como CDI e Geometria. Nesse sentido, percebemos um movimento de ressignificar os conteúdos da escola, como a abordagem dinâmica das funções (REZENDE, 2003), e a que aparece na fala de Mariana, no que diz respeito a função quadrática:

Então eu vou mostrando... tudo isso que a gente faz, uma exploração do gráfico, para mostrar o que **acontece com o a, com o b, com o c**, é um material meu. (Mariana)

Outra questão em relação a esse saber diz respeito ao padrão de formalismo presente nas aulas. Para a maioria dos professores, é hora de despertar e começar a compreender demonstrações, visto que desenvolver essa habilidade demanda tempo. Outros entendem que uma função de PC é justamente introduzir a linguagem formal – inclusive por algumas ementas conterem Lógica – e priorizam as demonstrações, conforme se observa nas falas de Pedro e Gabriel:

Então eu acho que aqui eu tenho obrigação de falar com eles, **provando tudo**, formalizando tudo. (Pedro)

Em algum momento da aula eu **tento ser um pouco mais formal**, em alguns aspectos desse conteúdo. (Gabriel)

Seja com abordagem mais formal ou intuitiva, alguns professores costumam construir as ideias associadas aos conteúdos, ao invés da atenção apenas aos procedimentos. Célio, formado de maneira conteudista por meio de aulas expositivas, teve na experiência, o motivo para mudança de sua prática:

Meu foco era **muito no conteúdo**, nas continhas, e muito **menos nas ideias**. [...] A aula era essencialmente expositiva, era o modelo que fui exposto e estava acostumado a fazer. A partir do momento que passei a entender e ler que existiam

outras maneiras e que elas poderiam ser mais eficazes, eu comecei a tentar **mudar** isso. (Célio)

Quanto ao modelo das aulas, apesar de prevalecer o tradicional, há um movimento de abertura de espaços para a participação dos estudantes, rompendo a lógica do professor como detentor do saber ao estimular a participação, a abordagem investigativa e o trabalho coletivo:

É mais **dialógica**, tem muito espaço para atividade e tem horas que se ninguém falar nada, a aula para. (Alcyr)

Bastante coisa da abordagem, especialmente essa coisa mais **investigativa** e tal, eu tenho explorado mais. (Célio)

Cem por cento dos exercícios que faço, eles é que têm que dar a solução e, se eu achar que de todas as que eles deram, eu tenho alguma contribuição a dar, eu faço, se não, eu **escuto** todas as soluções. (Daniela)

A gente faz atividades, muitas **em grupo**, por exemplo, alguns exercícios eu faço grupos de discussão, um faz uma questão, o outro faz outra e depois a gente discute no final. (Cláudia)

Ainda há a preocupação com aspectos sociais e psicológicos dos estudantes, além de ações de apoio na resolução de dúvidas, no *feedback* de avaliações, no relacionamento professor-licenciando e no envolvimento dos estudantes durante as aulas, por meio do trabalho coletivo:

Muitas dúvidas eu não consigo responder em aula, faço todas as pesquisas para na outra semana chegar e **dar as respostas** para eles. (Daniela)

Algo que acho importante é **disponibilizar as listas resolvidas** e **corrigir a prova**, porque você deu a prova, o cara tirou um, dois, ajudou? (Pedro)

Eu gosto muito de aluno [...]. Eu tento sempre estar **conquistando os** meninos e aí isso é bom porque eles se sentem, primeiro, **valorizados**, muitos deles, e sentem o quão é importante você ter esse **diálogo** com os seus alunos. [...]. Porque se você não conquistar a pessoa para aquilo, para gostar daquilo, para estar presente, não adianta nada. (Patrícia)

Nesse sentido, apoio, motivação e suporte emocional em tempos de pressão são atitudes importantes para permanência e sucesso na universidade (HRABOWSKI *et al.*, 2002 *apud*. SILVA, 2017).

Ainda a respeito das aulas, um aspecto que analisamos em separado é se PC pode ser um espaço para discussão acerca do ensino dos conteúdos da escola⁴⁹. Para Gonçalves e Fiorentini (2005), a experiência como professor na Educação Básica, Superior e em projetos de formação continuada de professores têm sido responsáveis pelo desenvolvimento profissional dos professores. Também observamos que a atuação na escola é importante para que possam conduzir discussões acerca do ensino, porém, se não há sensibilização para a formação dos professores, elas podem não ocorrer.

⁴⁹ Vale ressaltar que, apesar de algumas disciplinas de PC terem alunos de outros cursos, a maioria é exclusiva da Licenciatura em Matemática.

Célio, por exemplo, não atuou em escolas, mas se envolve em projetos e discussões relacionados à formação, o que o faz rever constantemente sua prática, não só no que tange aos conteúdos, como com vistas ao ensino. Por outro lado, Pedro, apesar de atuar na escola, não relatou discussões a respeito do ensino. Ainda há professores que acreditam que é cedo falar nisso no primeiro período da LM, e recomendam adiar a discussão, como a professora Mariana. Em relação à essas diversas posições, entendemos que ter experiências e vivenciá-las de forma crítica e reflexiva pode ser uma fonte de saberes para os professores (GONÇALVES; FIORENTINI, 2005).

Outrossim, salientamos que o padrão de discussão acerca do ensino foi variável, desde os que não tocam no assunto até os que falam da prática em todos os momentos, até mesmo nas avaliações, como Daniela e Ariel, da mesma IES. Isso é uma postura institucional, já que a disciplina conta com 20 horas de Prática como Componente Curricular (PCC). Inclusive, Daniela traz as vivências da Educação Básica para as aulas:

É o tempo inteiro falando para eles, muitas vezes na minha aula eu paro e falo: “se o aluno perguntar isso para você, o que vai responder?” Ou: “como é que você resolveria essa questão de três formas diferentes?” Então é assim, é uma coisa que eu não paro minha aula para fazer isso, faço o **tempo inteiro**, ele vê o conteúdo e a gente lembra da sala de aula. [...] Eu muitas vezes falo, às vezes em **provas** eu coloco **erros de alunos** de provas minhas do básico para eles analisarem: “João resolveu a equação tal desse jeito, analise, corrija” e dou para o pessoal da licenciatura fazer. (Daniela)

Sempre faço *link* [...]. Nessa prática da disciplina, essas 20 horas da prática profissional, eu falo ainda como a gente poderia dar, a gente tem a resolução de problemas, metodologias de ensino. (Ariel)

Também observamos a articulação entre a escola e a LM na prática de Claudia. Apesar de Paulo ser da mesma IES, as preocupações dele com o ensino estão relacionadas a saber utilizar o quadro e se comunicar com os alunos. Nesse sentido, a maneira como o professor interpreta as experiências vividas na prática profissional (GONÇALVES; FIORENTINI, 2005) interfere, pois ele relata a inspiração nos seus professores, que tinham preocupações com o detalhamento e a linguagem:

Já promovi atividades de seminário, onde eles tinham que **promover uma aula**, algo nesse sentido. Aí casou com a sugestão do **coordenador** “olha, quero desde o início esse aluno tendo a sensação do que que é dar aula, ensinar e ensinar”. [...]. Eu acho que eu consigo fazer esse *link* trazendo **a sala de aula** que tenho de manhã para a que tenho à noite, fazendo com que eles tenham essa percepção do que vão encontrar. (Cláudia)

Às vezes o aluno vai falar e ele fala virado para o quadro, entendeu? Eu falo “não, olha, quando você for escrever você vira para o quadro, mas quando você for falar **você vira para turma**”. (Paulo)

Nas IES em que não ficou evidente uma orientação institucional quanto às discussões acerca do ensino, estas dependem, novamente, da postura individual do professor e da visão

de cada um em relação à formação inicial de professores. Assim, para nós, ainda que presentes, as discussões ficam enfraquecidas e, nesses casos, o que pode prevalecer é uma abordagem técnico-formal das disciplinas específicas (FIORENTINI *et al.*, 2002). Pedro, apesar de relatar estudar sobre ensino, ainda reforça uma separação entre as disciplinas do núcleo científico e pedagógicas, e Alcyr e Matheus dizem tentar:

Depois que comecei a estudar o **ensino de matemática**, comecei a pensar: no que é que eles usam isso quando eles forem professores? [...] Eu **comento** com eles, só que ao mesmo tempo a minha disciplina não tem esse cunho, que as **matemáticas de sala de aula** é que são disciplinas que tem uma ideia mesmo de você pensar no ensino da matemática. A minha disciplina é teórica, então é **conteudista** mesmo. (Pedro)

Eu falei “você não vai explicar para mim, você vai explicar para eles”, aí ele explicou bem aí eu dei um ponto extra, eu **tentava...** (Matheus)

Eu acho que, pelas pessoas que têm atuado, a gente faz. Não está previsto, mas eu já vi discussões do tipo que **surgem**. (Alcyr)

Para resumir as ideias do eixo de análise das Práticas, elaboramos uma síntese (Quadro 10) dos principais aspectos de cada categoria:

Quadro 10: Síntese das categorias identificadas nas Práticas narradas

Categorias	Resultados
Conteúdos	Foco nas funções, em geral, as mais simples; acréscimo ou retirada de conteúdos constantes nas ementas; diferentes níveis de formalismo.
Recursos	Discreto avanço no uso de <i>applets</i> e <i>softwares</i> , mas com diferentes entendimentos; pouco uso da bibliografia sugerida nas ementas; elaboração do próprio material; História da Matemática, artigos, livros didáticos etc.
Desenvolvimento das aulas	Foco nas ideias por trás dos procedimentos e na representação gráfica de funções, por meio de transformações; alguma conexão com outras disciplinas e com CDI; incentivo à participação dos estudantes nas aulas, preocupações com apoio psicológico e social; discussões sobre ensino em diferentes níveis.

Fonte: elaborado pelos autores

Na próxima seção, relacionamos nossas análises, articulando as percepções dos professores acerca dos objetivos de PC e de suas práticas.

Integrando a discussão

A partir das discussões, percebemos que professores que priorizam o *olhar para escola* tendem a se ater ao Conhecimento de Conteúdo. Em geral, têm uma visão de que os estudantes chegam com muitas dificuldades e que em PC deve-se priorizar superá-las.

Isso faz com que evitem formalismos e aprofundamentos, e tal fato impacta inclusive na seleção dos materiais didáticos. Livros escolares e exercícios mais simples tendem a ser

trabalhados. A ideia é garantir o mínimo e, por isso, pode ocorrer uma repetição do ensino da escola, conforme a fala de Sonia:

Pelo menos eu não fazia na Educação Básica, quando dei aula na Rede Estadual, **nada muito diferente do que eu faço aqui**, quando eu estou lecionando esses conteúdos básicos da matemática do Ensino Médio. (Sonia)

Já os que priorizam o *olhar para graduação*, tendem a fazer antecipações das ideias do CDI e de outras disciplinas, costumam trabalhar com aplicações e tecnologias digitais para explorar, por exemplo, os aspectos variacionais das funções. Também se preocupam com o formalismo em diferentes níveis. Assim, buscam ressignificar o ensino dos conteúdos na graduação, representando um aprofundamento em relação à escola, de acordo Pedro:

Quando eu comecei a dar PC, eu tive que melhorar o meu nível, porque **eu não posso dar PC como eu ensino o Ensino Médio**, né? Então muitas coisas eu tive que me aprofundar, eu tive que me preparar (Pedro).

Os professores que priorizam o *olhar para docência* conduzem aulas diferenciadas, baseadas no diálogo com o licenciando e priorizam o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo, utilizando-se do trabalho coletivo, da diversidade de materiais didáticos e das discussões acerca do ensino. Podemos arriscar que transformam o espaço de PC em um laboratório, e realizam um movimento duplo de formação e autoformação, coadunando as ideias de Coura e Passos (2017, p. 9):

[...] o formador é, ele próprio, um professor que também se forma no exercício da profissão, pois precisa mobilizar seus conhecimentos para empreender práticas que atendam às demandas do seu contexto profissional. Desse modo, mantém uma dupla relação com a formação de professores: como agente em sua própria formação e na formação de seus alunos, futuros professores.

Como a maioria dos temas da Educação Básica é exatamente aqueles que os futuros professores trabalharão, o espaço para o *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* pode ficar mais evidente em PC do que em disciplinas como CDI, por exemplo, mesmo que, para nós, essa discussão deva ocorrer em todas elas. Assim, PC pode atender a uma demanda específica e se destinar à escola (VIANNA; CURY, 2010).

Porém, esse conhecimento não deve ocorrer em detrimento de outros, pois para o licenciando atuar na escola, ele também precisa saber o conteúdo, e terá de passar por todas as disciplinas do curso necessitando, por isso, do trabalho de aprofundamento, explorando não somente demandas de CDI, assim como de outras disciplinas. Dessa maneira, defendemos que haja equilíbrio de conhecimentos, como Gabriel pontua:

Eu fui tentando formar mais um futuro professor que vai trabalhar aquele conteúdo diretamente, do que um cara que vai fazer cálculo um depois. Eu **tentei equilibrar as duas coisas**. (Gabriel)

Apesar de vislumbrar esforços de alguns professores na direção de superar o distanciamento entre as disciplinas do núcleo científico e pedagógico desde o início do curso, para que esse equilíbrio ocorra, é necessário maior engajamento, haja vista que os maiores responsáveis pelo seu desenvolvimento profissional são o enfrentamento das situações na área da formação de professores, a reflexão a respeito da prática e o envolvimento em grupos colaborativos na área de Educação Matemática, conforme indicaram nossos dados, corroborando as ideias de Gonçalves e Fiorentini (2005).

Considerações Finais

Neste artigo, objetivamos compreender como é o ensino de PC nos cursos de LM presenciais das IES públicas no estado do Rio de Janeiro. Para isso, nosso olhar voltou-se para os professores, que entendemos como elementos-chave para compreender o que tem sido efetivamente realizado nas disciplinas de PC, tanto para o sucesso acadêmico do licenciando, quanto para seu desenvolvimento profissional, já que concordamos com Coura e Passos (2017, p. 9):

Consideramos que o formador é um elemento importante na formação docente, na medida em que, durante suas aulas, realiza um trabalho muito parecido com o que o licenciando presenciou quando aluno na Educação Básica e com o que pode realizar quando for lecionar.

Nosso percurso metodológico incluiu a identificação das IES que continham PC na estrutura curricular e a condução de entrevistas semiestruturadas presenciais com professores da disciplina. Das perguntas realizadas, analisamos algumas que diziam respeito aos nossos objetivos, visto que para entender como é o ensino de PC nos limites de um artigo, acreditamos que era crucial identificar o perfil dos professores, suas visões sobre os papéis da disciplina e suas práticas.

Em relação ao perfil dos professores, mesmo que a maioria seja licenciada em matemática, ainda há a prevalência de pós-graduados em Matemática e Engenharias, conforme também observaram Gonçalves e Fiorentini (2005). Apesar de todos serem experientes no magistério, seis nunca atuaram na Educação Básica, o que poderia dar importante contribuição para formação didático-pedagógica dos licenciandos.

Porém, a experiência na escola e a formação acadêmica, apesar de importantes, não pareceram determinantes na condução das aulas de PC, visto que alguns professores com essa atuação não conduziam discussões acerca do ensino, enquanto outros, que nunca atuaram, o faziam. Os dados revelaram que o engajamento frente ao trabalho na LM, o envolvimento em

projetos e grupos de discussão formais e informais foram mais determinantes para a sensibilização dos professores.

As falas desvelaram que os saberes da experiência são o “núcleo vital” (TARDIF, 2002, p. 54) do seu desenvolvimento profissional, e as vivências interferem nos objetivos percebidos para PC e na prática. Nesse sentido, identificamos um avanço no que diz respeito ao uso de tecnologias digitais e outros recursos, na mudança da dinâmica das aulas e na interação com os estudantes, no sentido de suavizar a transição do Ensino Médio para o Superior e com vistas à formação profissional.

Nas categorias que analisamos, professores com um *olhar para escola* tendem a conduzir práticas que reproduzem e se limitam à abordagem da escola e os com um *olhar para graduação* se preocupam mais com o sucesso acadêmico no curso e dão ênfase ao aprofundamento matemático, ou seja, ambos focam no *Conhecimento de Conteúdo*. Já aqueles com *olhar para docência* conduzem discussões acerca do ensino, que contemplam o *Conhecimento Pedagógico de Conteúdo*, e os saberes da experiência (TARDIF, 2002) adquiridos na prática dos que atuaram e/ou atuam na escola são importantes para possibilitar problematizações nas aulas. Para nós, apesar de o papel principal de toda disciplina da formação inicial de professores ser o ensino (OLIVEIRA; FIORENTINI, 2018), é importante haver um equilíbrio, pois a profissão inclui múltiplos saberes.

A postura institucional também é importante na atuação dos professores, haja vista que muitos que promovem práticas com vistas ao ensino, têm esse entendimento reforçado pela coordenação. Assim, demarcar uma visão comum pela equipe do curso, além de reforçar a comunicação, é um caminho, já que pode haver problemas, conforme observa Alcyr:

Tem alguma conversa informal, mas **não existe uma articulação** [...]. Se for uma reunião para reformular o currículo, aí você discute o assunto. (Alcyr)

Por fim, para além do enfrentamento das dificuldades dos ingressantes e para o sucesso em CDI e na LM, entendemos que PC é uma disciplina com muitos conteúdos vistos na escola, com possibilidade de atenção também na atuação docente. Nesse sentido, não nos parece muito adequada a denominação usual *Pré-Cálculo*, visto que tal designação contribui para um entendimento de que se deve ter um compromisso direcionado para CDI como um propósito único e consensual, ou seja, trata-se de uma visão reducionista, o que se encontra reafirmado na fala de Alcyr:

Eu acho pobre pensar nessa disciplina como algo que **apenas prepara para Cálculo**. (Alcyr)

Assim, se queremos formar professores aptos a transformar a prática escolar, as formações deles devem ter uma sólida base matemática, mas é importante que estejam apoiadas na reflexão e investigação acerca da prática desde o início do curso, inclusive na disciplina de PC. Portanto, para estudos futuros, sugerimos que PC, e outras disciplinas específicas da LM, sejam analisadas em outros contextos e sob a perspectiva de outros sujeitos, como os alunos da disciplina e egressos desse curso.

Referências

ANDRADE, F. C., ESQUINCALHA, A. C. OLIVEIRA, A. T. C. C. **O Pré-Cálculo nas licenciaturas em matemática das instituições públicas do rio de janeiro: o prescrito.** Revista Vidya. v. 39, n. 1, p. 131 - 151, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Federal de Educação. Parecer 295/1962. **Currículo mínimo para a Licenciatura em Matemática.** Documenta, Brasília, n. 10, p. 85-87, 1962.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura.** Brasília, 06 de novembro de 2001.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução nº 2/2015. **Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.** Brasília, DF: CNE, 2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

BELO, E. V.; GONÇALVES, T. O. **A identidade profissional docente do professor formador de professores de matemática.** Educação Matemática Pesquisa. [S.l.], v. 14, n. 2, p. 299-315, set. 2012.

COURA, F. C. F., PASSOS, C. L. B. **Estado do conhecimento sobre o formador de professores de Matemática no Brasil.** Zetetiké, v. 25, n. 1, p. 7-26, 2017.

FIorentini, D. **A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da Licenciatura em Matemática.** Revista de Educação PUC-Campinas, n. 18, p. 107-115 jun. 2005.

FIorentini, D.; LOrenzato, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Campinas: Autores Associados, 2006.

FIorentini, D.; NAcARATO, A. M.; FERREIRA, A. C.; LOPES, C. S.; FREITAS, M.T. M; MISKULIN, R. G. S. **Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira.** Educação em Revista, Belo Horizonte, n.36, p. 137-160, 2002.

GONÇALVES, T. O. **Formação e desenvolvimento profissional de formadores de professores: o caso de professores de matemática da UFPA.** Tese de doutorado em Educação: Educação Matemática. 206 p. SP: FE/ Unicamp, 2000.

- GONÇALVES, T. O.; FIORENTINI, D. Formação e desenvolvimento profissional de docentes que formam matematicamente futuros professores. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir da prática**. São Paulo: Musa, 2005.
- GUEUDET, G. **Investigating the secondary-tertiary transition**. Educational Studies in Mathematics, v. 67, n. 3, p. 237-254, 2008.
- GUZMAN, M., HODGSON, B. R., ROBERT, A., VILLANI, V. **Difficulties in the passage from secondary to tertiary education, Proceedings of the International Congress of Mathematicians**. Berlim: Documenta mathematica, extra volume ICM 1998, p. 747-762, 1998.
- JIMÉNEZ, M.; AREIZAGA, A.; GUIPUZCOA, R. **Reflexiones acerca de los obstáculos que aparecen, en la enseñanza de las matemáticas, al pasar del bachillerato a la universidad**. Acta de IX Jornadas de ASEPUMA. Las Palmas, 2001.
- KLEIN, F. **Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior**. Volume I, Parte I: Aritmética. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática, 2009.
- MASETTO, M. T. Professor universitário: um profissional da educação na atividade docente. In: MASETTO, M. T. (Org.). **Docência na universidade**. Campinas, SP: Papirus, 1998.
- MIZUKAMI, M. G. N. **Aprendizagem da Docência: professores formadores**. Revista e-Curriculum, [S.l.], v. 1, n. 1, jul. 2005
- MORAES, R. **Análise de conteúdo**. Rev. Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.
- NASSER, L.; SOUSA, G. A; TORRACA, M. **Desempenho em cálculo: investigando a transição do Ensino Médio para o superior**. Boletim Gepem, Rio de Janeiro, v. 1, n. 70, p. 43-55, jan. / jun. 2017.
- NASSER, L.; SOUSA, G. A; TORRACA, M. **Transição do Ensino Médio para o superior: como minimizar as dificuldades em cálculo**. Anais do V SIPEM. Petrópolis, RJ, 2012.
- OLIVEIRA, A. T. C. C.; FIORENTINI, D. **O papel e o lugar da didática específica na formação inicial do professor de matemática**. Rev. Brasileira de Educação. v. 23, p. 1-17, 2018.
- PALIS, G. **A transição do Ensino Médio para o Ensino Superior**. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador, BA, 2010.
- REZENDE, W. M. **O ensino de cálculo: dificuldades de natureza epistemológica**. 2003. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 2003.
- SILVA, G. H. G. **Educação Matemática e ações afirmativas: possibilidades e desafios na docência universitária**. Cad. Pesq, São Paulo, v.47, n.165, p.820-846, set. 2017.
- SHULMAN, L. **Those Who Understand: Knowledge Growth In Teaching**. Stanford University. n. 15, p. 4-14, 1986.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- VIANNA, C. R.; CURY, H. N. **Disciplinas de Fundamentos de Matemática: uma discussão à luz dos significados da palavra “fundamentos”**. Bolema, v. 23, n. 36, p. 15-731, 2010.

CAPÍTULO V

Artigo 4 – Percepção de estudantes sobre Pré-Cálculo na Licenciatura em Matemática

Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar e discutir as percepções de estudantes de Licenciatura em Matemática de três instituições de Ensino Superior públicas no estado do Rio de Janeiro sobre Pré-Cálculo (PC) e a atuação do professor na disciplina. Outro interesse foi investigar se ocorriam discussões com vistas ao desenvolvimento profissional dos futuros professores, já que há muitos conteúdos escolares na disciplina, refletindo sobre as possibilidades em PC, ao invés do foco nas dificuldades. A pesquisa é de natureza qualitativa e a produção de dados se deu por meio da realização de três grupos focais nas respectivas instituições, com a participação de 22 estudantes no total. Nos inspiramos na Análise Temática de Conteúdo para analisar suas falas, e organizamos os temas em duas categorias: *Percepções sobre PC na Licenciatura em Matemática* e *Percepções sobre o professor e suas práticas*. Os resultados indicam que os principais objetivos de PC são ressignificar/modificar a visão sobre a Matemática e contribuir para a formação didático-pedagógica. Os estudantes relataram dificuldades nos conteúdos e adaptação ao ritmo da universidade. Em relação às aulas, identificaram que os professores têm uma abordagem diferenciada e fazem discussões sobre ensino. Também ficou em evidência a percepção de uma dimensão moral e ética, além de aspectos afetivos. Assim, acreditamos que PC tem uma especificidade na licenciatura e pode ser um espaço de contribuição não somente para o conteúdo matemático, mas para formação profissional.

Palavras-chave: Pré-Cálculo, Licenciatura em Matemática, Transição do Ensino Médio para o Ensino Superior, Formação Inicial de Professores.

Students Perceptions about Precalculus in Preservice Mathematics Teacher Training

Abstract

This study aimed to determine how undergraduate preservice mathematics students of three public higher education institutions in the state of Rio de Janeiro perceive Precalculus and the performance of their college professors. Also, our goal was to investigate if individuals discussed the professional development skills of the future professors rather than focusing on the difficulties of the newcomers. We analyzed three groups, totaling 22 participants, and we employed the Thematic Content Analysis for the inferences. We organized the themes into two categories: Precalculus perceptions in mathematics preservice teacher education and perceptions about their college professors. Our results indicated that the main objective of Precalculus is to reframe and modify the view on mathematics, as well as others such as didactic-pedagogical training. Moreover, students reported content, time management, psychological, and cultural difficulties. Regarding the college professors, the perception of a moral and ethical dimension, as well as affective aspects, were highlighted. Thus, we believe that Precalculus has specificity in the course and can contribute not only for specific contents but also for professional training.

Key-words: Precalculus, preservice mathematics teacher education, Secondary-tertiary transition, preservice teacher education.

Introdução

Ao ingressarem em cursos de graduação, os estudantes podem enfrentar dificuldades relacionadas à transição do Ensino Médio para o Superior em diversos aspectos, como a linguagem acadêmica, as características institucionais da universidade, os novos hábitos de estudo exigidos, os conteúdos das disciplinas etc. Segundo Oliveira *et al.* (2016), nas instituições públicas, tais dificuldades ainda podem ser somadas à quantidade de alunos em sala e às diferentes nacionalidades dos professores.

Na Educação Matemática, o fenômeno tem sido estudado por diversos autores do cenário internacional e nacional (e.g. GUEUDET *et al.*, 2017; 2016; NASSER *et al.*, 2012; 2017; PALIS, 2010; GUEUDET, 2008; GUZMAN *et al.*, 1998) e, apesar dos diferentes contextos, ainda se configura como uma problemática, o que se confirma por estudos como o de Rezende (2003), que investigou as causas do “fracasso” em Cálculo Diferencial e Integral (CDI).

Uma das iniciativas colocadas em prática nas universidades para suavizar a transição em Matemática é a oferta de disciplinas que, a princípio, visam a preparação dos alunos para CDI (SILVA, 2019; REZENDE, 2003). Elas recebem os nomes Pré-Cálculo (PC), Cálculo Zero, Introdução ao Cálculo, Fundamentos de Matemática, Fundamentos de Matemática Elementar, Matemática Básica etc. Neste artigo, utilizamos o primeiro por ser mais conhecido no ambiente acadêmico.

Nos cursos de Licenciatura em Matemática (LM), contexto de nosso interesse, também ocorrem disciplinas dessa natureza. Andrade, Esquinca e Oliveira (2019) identificaram que doze das quinze LM presenciais públicas no estado do Rio de Janeiro continham disciplinas do tipo PC em suas estruturas curriculares.

Em virtude desse fenômeno, que é conhecido na comunidade acadêmica e que se entende como uma tentativa das universidades em garantir a permanência dos estudantes, consideramos importante compreender de que maneira PC se configura nas LM. Para além de juízos de valor sobre como a escola pode (não) ter preparado os estudantes, desviamos o olhar da questão de PC ser eficaz ou não – até porque isso depende da maneira como é planejado e ministrado – para outros entendimentos a seu respeito.

Optamos por investigar a referida disciplina nesse contexto, porque acreditamos que exista uma especificidade na LM. Como a maioria dos conteúdos de PC é da matemática

escolar (ANDRADE, ESQUINCALHA, OLIVEIRA, 2019) e é esta, a matemática que os licenciandos são formados para ensinar, é possível que haja uma dupla função na formação inicial de professores. Mesmo que seja do núcleo científico, concordamos com Oliveira e Fiorentini (2018) que toda disciplina forma didático-pedagogicamente o professor, pois ao estudar, o licenciando também aprende um jeito de ensinar e um modo de estabelecer relação com a matemática, em nosso caso, a matemática escolar.

Dessa forma, PC é uma possibilidade de ressignificação desses conteúdos, mas visto de outra perspectiva: a de formação de futuros profissionais. Nesse sentido, o professor da disciplina tem um papel importante no processo, o que pode significar um problema, uma vez que muitos não possuem experiência na Educação Básica (BELO; GONÇALVES, 2012).

A dupla função que PC pode ter nas licenciaturas, nos remete à dupla descontinuidade na formação de professores de matemática, conceituada por Felix Klein, que ainda se apresenta como um desafio. Para o matemático, à sua época, poucas conexões eram estabelecidas entre a matemática escolar e a acadêmica ao se ingressar na licenciatura, e também entre a matemática aprendida no curso e a que os recém-formados lecionariam nas escolas (KLEIN, 2009). Nesse sentido, a formação inicial teria pouco impacto na atuação docente. Nesse sentido, entendemos que PC pode ser uma oportunidade para que essas conexões ocorram, tanto com vistas à permanência dos ingressantes, como à prática profissional, desde que a disciplina seja conduzida de forma a ressignificar e aprofundar essa matemática, incorporando discussões relacionadas ao ensino.

Assim, o objetivo deste artigo é compreender como PC e seu ensino são percebidos pelos licenciandos, seja do ponto de vista matemático como pedagógico. Buscamos responder: *como as aulas impactam os estudantes, no que tange aos conteúdos e à formação didático-pedagógica? Como eles percebem a atuação do professor e o papel de PC na sua formação?* Para responder essas questões, conduzimos três grupos focais em três instituições de Ensino Superior (IES) públicas no estado do Rio de Janeiro, cujo professor de PC tinha alguma prática diferenciada, no sentido de incorporar discussões sobre ensino nas aulas.

Algumas considerações teóricas

Freire (2014, p. 33) refere-se à sociedade, constantemente em transformação, ao alertar que “Toda transição é mudança, mas não vice-versa [...]. Não há transição que não implique um ponto de partida, um processo e um ponto de chegada. Todo amanhã se cria num ontem, através de um hoje”.

Do ponto de vista individual, também vivemos mudanças, mas nem todas se configuram transições, pois é necessário que haja um ponto de chegada. Na saída do Ensino Médio para o Ensino Superior, a escola é o ponto de partida - o ontem - e a aprovação na universidade, o processo. A permanência do estudante e seu sucesso é o ponto de chegada. Porém, além de possíveis mudanças de locais e instituições, existem outras coexistindo, sejam sociais, culturais, cognitivas etc. (GUZMAN *et al.*, 1998). Gueudet *et al.* (2016, p. 16, tradução nossa), exemplificam algumas delas:

Essas transições significam mudanças em muitos sentidos. Antes de tudo, e com algumas exceções, espacial: outro prédio [...], às vezes, outra cidade e modo de vida. As transições também incluem mudanças no funcionamento geral da instituição educacional: número e tipos de professores, número e tipos de alunos, horários, equipamento de sala de aula etc. Eles também podem afetar a abordagem pedagógica: relações entre professores e alunos, tipo de recursos utilizados, como as metas e os tópicos de aprendizagem são especificados e organizados, etc. Finalmente, podem ocorrer mudanças no tipo de conhecimento e *know-how* ensinado, bem como nas atividades didáticas específicas relacionadas a esse conhecimento.

Se o estudante não consegue perpassar esse período e se estabelecer na universidade, a transição falhou. E isso pode ter ocorrido pela ampliação do acesso, ao permitir chegada dele, sem a devida promoção de ações para garantir sua permanência na graduação. Dessa forma, muitos acabam por ficar pelo caminho, sem alcançarem um ponto de chegada.

Em Matemática, Gueudet (2008) identificou que a maioria das pesquisas a respeito da transição se centra nos conteúdos e se divide em: análise das dificuldades dos estudantes e propostas metodológicas para superá-las. Uma delas é a oferta de *bridge courses*⁵⁰, porém poucos estudos brasileiros (PINTO, 2002) discutem aspectos da transição em Matemática (e.g. NASSER *et al.*, 2012; 2017; PALIS, 2010; CURY, 2009) e desses cursos (e.g. SANTOS, 2018; LUZ, 2011). Guzman *et al.* (1998) investigaram a transição na perspectiva dos estudantes, e a maioria concordou ter dificuldades relativas a esse período de suas vidas, como também mostrou a pesquisa de Oliveira *et al.* (2016).

Guzman *et al.* (1998) apontaram possíveis ações para enfrentar a problemática, dentre elas: melhorar o diálogo entre professores do Ensino Médio e do Superior; promover atividades com informações acerca das expectativas nas disciplinas iniciais e o sentido de cada uma no curso; promover auxílio personalizado; divulgar casos de instituições que obtiveram bons resultados; trabalhar a abstração na Educação Básica ou os conteúdos de forma mais intuitiva no início, a partir, por exemplo, da inserção de tecnologias e da oferta de *bridge courses* para grupos de alunos específicos; auxiliá-los a buscarem outros recursos para

⁵⁰ A partir de nossa leitura sobre o termo, entendemos que se assemelham ao que chamamos, no Brasil, de Pré-Cálculo.

estudo além da sala de aula; igualmente a dos estudantes, para perceberem a importância da Matemática como Ciência e seus conceitos teóricos; modificar a cultura dos professores, no que tange às metodologias de ensino, para estimular outras dinâmicas de aula; melhorar a comunicação entre matemáticos e professores das disciplinas específicas, visando articular a futura atividade profissional dos estudantes; auxiliá-los a identificar dificuldades e superá-las, a buscar apoio com monitores, otimizar os estudos, organizar o pensamento, etc.; e diminuir a quantidade de conteúdos.

Oliveira *et al.* (2016) realizaram algumas dessas ações na LM, ao desenvolverem um sistema de mentoria, cujos mentores eram estudantes dos últimos períodos do curso. Ao trabalharem com os ingressantes nas disciplinas de primeiro período - dentre elas a de Matemática Básica - auxiliaram no desenvolvimento de autonomia, ofereceram apoio didático e emocional e trabalharam com recursos tecnológicos, o que impactou positivamente na aprendizagem e contribuiu para o progresso deles no curso. Já o trabalho de Alves (2010) denuncia que, em alguns casos, PC é ensinado de forma procedimental, e pode trazer um novo problema de reprovações nessa disciplina.

Silva (2019), ao analisar as falas dos professores de cursos de graduação acerca de ações afirmativas no Ensino Superior, viu emergir a questão de PC. Apesar de alguns entrevistados não concordarem com esses cursos, pela transição em Matemática envolver outras variáveis e o espaço de uma disciplina nem sempre considerá-las, a maioria defendeu que: “ações devem ser pensadas de forma a contemplar todos os estudantes, visto que a prática docente tem mostrado que beneficiários e não beneficiários de ações afirmativas enfrentavam muitas dificuldades relacionadas com a matemática nessas instituições” (SILVA, 2019, p. 835). Isso se deu ao perceber que também os alunos teoricamente “bem preparados”, oriundos de cursos pré-vestibulares e escolas de prestígio, trabalhavam com os conteúdos de forma procedimental.

Sabemos que os estudantes chegam ao curso de LM por diversos motivos e têm expectativas ligadas à profissão. Somado a esse fato, a maioria deles teve contato apenas com a matemática da escola - onde passaram grande parte de suas vidas -, e essa imersão é formadora, pois cria saberes a respeito do que é ser professor e, também, aluno (TARDIF, 2002). O modo como essa matemática foi apresentada (ou não), de forma alguma é culpa do aluno, ou da escola, ou do professor. É um sistema mais complexo, que envolve outros fatores.

Nesse sentido, na chegada à universidade, o que nos resta? Desqualificar a forma como essa matemática foi apresentada? Repeti-la? Ignorá-la, e mantemos a disciplina de CDI no primeiro período? O processo é o agora. Todavia, o que fazemos, hoje, ao receber esse estudante na LM em PC?

Para Gueudet *et al.* (2016) a tendência é ver a transição além dos obstáculos, como um processo complexo em que as dificuldades são associadas às oportunidades. Além disso, é importante compreender que o sentido da Matemática em cada profissão é diferente, sendo necessária a reflexão e comunicação entre os pares em contextos específicos, como nosso caso.

A matemática da escola, por ser o principal objeto de trabalho do futuro professor de matemática, tem um papel especial na formação inicial (MOREIRA; DAVID, 2013) e o ensino deveria ser objetivo de toda disciplina na LM (FIORENTINI, 2012). Ora, se existem disciplinas introdutórias em muitas licenciaturas, por que não as encarar como possibilidades nessa formação? Será que isso ocorre?

Percurso Metodológico

Nossa pesquisa é de natureza qualitativa, em geral utilizada nas Ciências Sociais e Humanas, incluindo a Educação Matemática (ARAÚJO; BORBA, 2016). Para a produção de dados, selecionamos três IES públicas no estado do Rio de Janeiro para realização de três grupos focais, de forma a contemplar uma Universidade Federal, um Instituto Federal e uma Universidade Municipal.

Em nenhuma delas coexiste o curso de LM com o bacharelado, o que é importante para refletirmos acerca das especificidades da matemática para docência. A primeira IES está localizada na cidade do Rio de Janeiro, a segunda em Campos dos Goytacazes, e a terceira em Macaé, ambas na região norte do estado. As duas últimas possuem vestibulares próprios como uma das modalidades de ingresso. Em todas o curso é noturno, e em Campos há também uma turma matutina.

A escolha pelas referidas IES se deu em função de possuírem estruturas/funcionamentos distintos, os quais poderiam trazer dados interessantes para análise, ao contemplar múltiplas realidades e atender à perspectiva das diferentes possibilidades em PC. Na primeira, existe a disciplina Matemática Básica; na segunda, Fundamentos de Matemática I, II e III e, na terceira, Matemática Básica I, II e Fundamentos de Matemática Elementar I, II e III.

A escolha pelos grupos focais ocorreu pois, por meio deles, o pesquisador pode se aproximar dos sujeitos da pesquisa e analisar suas percepções, examinar divergências em suas falas e suas interações com outros participantes, o que não seria possível com entrevistas individuais (GOMES, 2005).

Os grupos focais são uma técnica de pesquisa e coleta de dados que se dá pela interação de um grupo na discussão de um tópico sugerido pelo pesquisador (MORGAN, 1997), e que deve ter sido vivenciado ou ser conhecido pelos participantes, em nosso caso, a disciplina PC. A quantidade de participantes é, em geral, de quatro a 10 (GONDIM, 2003).

A técnica se difere da entrevista em grupo, pois não há perguntas e respostas que buscam consensos, mas temas a serem discutidos, em que o interesse do pesquisador é analisar as interações entre os sujeitos (GATTI, 2005) e os seus dissensos.

Em relação aos atores envolvidos em um grupo focal, temos o mediador/ moderador, que é quem controla a discussão e faz a palavra circular, e o(s) observador(es) que, em geral, senta-se no canto da sala e faz anotações de tudo o que possa ser importante para pesquisa, como entonações, gestos, conversas paralelas etc (GONDIM, 2003). Geralmente, o mediador segue um roteiro flexível, com temas e/ou questões a serem debatidas, divididas em blocos. Apesar de o roteiro poder conter perguntas, essas não devem ser diretamente colocadas aos participantes, sob o risco de enviesar a discussão.

Dessa forma, a mediação é importante para a confiabilidade dos dados produzidos, já que as questões e temas devem ser colocados para que os participantes debatam livremente, cabendo ao moderador o papel de redirecionamentos, de estímulo à participação ou de apresentação de um novo bloco para discussão, em função do tempo.

Em relação à análise dos dados, ao invés de codificarmos somente as falas e valorizarmos o conteúdo (abordagem essencialista), buscamos compreender a forma com que os participantes discorrem e como suas falas são reforçadas, modificadas ou rejeitadas, já que negociam significados, e podem voltar em suas afirmações. Além de pensarmos: “o que eles estão falando?”, também refletimos em relação ao que eles estão negociando e/ou aprendendo, pois, apesar de a análise em grupos focais ser pouco discutida, não há certezas, e o pesquisador é livre para adaptações, desde que adequadas ao estudo (COSTA, 2012).

Para Catterall e Maclaran (1997, apud BELZILE; ÖBERG, 2012, p. 467), é possível analisar, além do conteúdo das falas:

Uma linguagem compartilhada sobre um tema; as crenças e mitos sobre o tema de forma compartilhada [...]; os argumentos que os participantes invocam para justificar suas opiniões e experiências e como os outros reagem a eles; os argumentos, as fontes e tipos de informações que estimulam mudanças de opinião ou de

reinterpretação de experiências; o tom de voz, linguagem corporal e grau de envolvimento emocional [...].

Em cada IES foi realizada uma sessão de grupo focal, com duração de 1h30min, que ocorreu entre o segundo semestre de 2018 e o primeiro de 2019. Os licenciandos foram selecionados por adesão voluntária, com a condição de cursarem alguma disciplina do tipo PC, pretenderem continuar no curso e exercer a futura profissão⁵¹, totalizando 22 estudantes.

O grupo 1, da Universidade Federal, teve seis participantes com idades entre 19 e 54 anos. Todos eram ingressantes e tinham acabado de finalizar a disciplina de Matemática Básica. No grupo 2, do Instituto Federal, participaram oito licenciandos com idades entre 18 e 43 anos. Alguns cursavam Fundamentos II e outros Fundamentos III (concomitante a CDI). O grupo 3, da Faculdade Municipal, também continha oito licenciandos, com idades entre 19 e 41 anos. Todos cursavam Fundamentos de Matemática Elementar III, última das disciplinas do tipo PC.

Os grupos continham cotistas, não cotistas, recém egressos do Ensino Médio, os que ficaram muitos anos sem estudar antes de ingressarem universidade, e ainda os que já possuíam graduação (Administração, Engenharia e Sistemas de Informação) e pós-graduação, o que contribuiu para captarmos uma variedade de contextos sociais.

Os alunos, inicialmente, preencheram um questionário de perfil contendo idade, escolaridade (para quem já havia cursado alguma graduação), se o curso era primeira opção, se houve ingresso por meio de cotas e o porquê da escolha da LM. Os tópicos norteadores para as discussões estavam alinhados ao objetivo da pesquisa: (i) a transição do Ensino Médio para o Ensino Superior; (ii) PC; (iii) a atuação do professor em PC; (iv) O papel de PC na formação de professores.

As sessões foram gravadas em vídeo, a partir da assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Essa escolha se deu pela gravação apresentar vantagens tanto na produção como na análise dos dados, como: (i) a possibilidade de captar interações verbais e não verbais, já que Costa (2012) nos chama atenção para a integração da comunicação não verbal na análise; (ii) a possibilidade de se rever continuamente os dados, o que minimiza interpretações precipitadas e torna a análise mais fidedigna e confiável (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004); (iii) a possibilidade de se interagir com os participantes, já que dois dos autores atuaram nos grupos focais.

⁵¹ Essa escolha se deu por constatarmos que muitos buscavam transferência para outros cursos, pois a relação candidato/vaga da LM em geral é mais baixa, o que também foi verificado em Oliveira *et al.* (2016).

Os vídeos foram transcritos integralmente, e as leituras dos eventos críticos⁵² eram continuamente confrontadas com as imagens, acrescentando outra dimensão de análise, ao observarmos a comunicação não verbal, como sorrisos, gestos, silêncios etc. Assim, o processo de descrição e análise configurou-se como um vai-e-vem entre vídeo e texto.

Para tal, nos apoiamos nas fases propostas por Powell, Francisco e Maher (2004), porém fizemos ajustes, constituindo-se nas seguintes etapas: transcrever integralmente os vídeos; observar atentamente os dados; identificar os eventos críticos; codificar; construir o enredo, articulando as comunicações verbais e não verbais; separar os eventos por temas e organizá-los em duas categorias para compor nossa análise.

Para tanto, nos inspiramos no uso qualitativo da Análise de Conteúdo (AC) (BARDIN, 2016), especificamente, a técnica de codificação temática. As duas primeiras etapas constituíram a pré-análise; as três seguintes, a exploração do material; e as duas últimas o tratamento dos dados, incluindo a descrição, inferência e interpretação.

O tema é uma unidade de registro de ordem psicológica, de categorização semântica, ou seja, consiste em extrair sentido. É muito utilizado em estudos de “motivações, opiniões, atitudes, crenças, cuja produção de dados se faz por meio de entrevistas, reuniões em grupo, etc.”. (RICHARDSON, 1999, p. 236), o que converge para nosso objetivo. Assim, partimos de temas iniciais, por entendermos que os grupos focais tinham assuntos pré-estabelecidos, mas outros poderiam emergir.

As categorias identificadas foram: *Percepções sobre PC na LM*, em que agrupamos os temas: objetivos da disciplinas, possíveis dificuldades, importância e/ou necessidade de PC para o contexto específico da licenciatura, e *Percepções sobre o professor e suas práticas*, em que apresentamos e analisamos as falas acerca das características pessoais do professor, suas aulas e os recursos que utiliza para ministrá-las.

A seguir, apresentamos os resultados e discussões de cada categoria e, para efeito de organização, cada grupo focal foi analisado separadamente, por tratar-se de contextos e professores distintos.

⁵²São “momentos significativos [que] podem confirmar ou contradizer hipóteses de pesquisa; [...] qualquer evento que seja de alguma forma significativo para a pesquisa” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p.105). É importante destacar que nossa escolha dos eventos críticos é subjetiva e influenciada pelas questões de investigação e os elementos teóricos, configurando-se como nossa visão do fenômeno.

Percepções sobre Pré-Cálculo na Licenciatura em Matemática⁵³

No grupo 1, houve consenso⁵⁴ de que a preparação para CDI não é o objetivo principal de PC, e Fernando⁵⁵, que é engenheiro, relata que por vezes esquece que é pré-requisito de CDI:

Até esquecia que era uma preparação para o Cálculo. Na verdade, eu acho que era **mais para fixar alguns conceitos**, foi assim que eu vi. (Fernando, G1)

Outrossim, sobressaem-se os objetivos de modificar a visão a respeito da Matemática, tida como “mecânica” na escola, a qual Julia define como “aplicação de fórmulas” e Carlos como “decoreba”, para compreender os conceitos envolvidos, que Márcio chama de “a mágica”.

Acho que a primeira coisa que o (professor) deixa claro é **tirar esse [...]** vício que a gente vem do Ensino Médio, de olhar aquilo, “não, é **fórmula**”. São coisas que estavam ali por trás que a gente não sabia, que era simplesmente sair aplicando, sem dar essa preocupação de dar uma outra visão. (Julia, G1)

Dá para ver que tu pega uma matéria do Ensino Médio e faz a pessoa **pensar de um jeito diferente** do que “ah, é **decoreba**”, é entender fórmula. Tanto que teve uma aula que ele desmistificou Bhaskara. Ele ensinou, na fatoração, como se chega na fórmula e dali como se reflete no gráfico, você vê que realmente a matéria não é para tu “ah, prepara o corpo que vai vir Cálculo”. Não é o objetivo. É tu ensinar a matéria que você teve no Ensino Médio, que vai pesar para ter Cálculo e dar essa mudança de visão. (Carlos, G1)

Acho que primeiro é **entender o conteúdo** da matéria[...]. Acho muito interessante, porque a maioria dos professores fala “ah, é simples, é isso e ponto. Você vai usar isso aqui. Para você chegar nisso, você usa essa fórmula e tal”. Mas qual é o resultado? Qual é **a mágica** que tem? (Márcio, G1)

Tais percepções relacionam-se à atuação do professor, pois eles destacam que se fosse outro docente, os objetivos poderiam ser diferentes. É a prática desse profissional que molda e pode ampliar as possibilidades em PC. O trabalho que Carlos relata com a função quadrática ilustra uma ressignificação dos conteúdos, e Jean pontua que tais abordagens preparam os futuros professores para uma visão diferente daquela que tinham na escola, ao compreender o conteúdo. Todas essas ideias estão de acordo com as recomendações de Guzman *et al.* (1998), de modificar a cultura dos estudantes, para perceberem a importância da Matemática como Ciência e seus conceitos.

⁵³Para apresentação das falas optamos pela transcrição na íntegra, visto que desejamos trazer transparência à pesquisa ao permitir que o leitor tenha liberdade de concordar (ou não) com nossa análise (POWELL; QUINTANEIRO, 2015).

⁵⁴ As interações foram classificadas como: consenso, consenso parcial e dissenso.

⁵⁵ Trocamos os nomes dos estudantes para preservar suas identidades.

Evandro complementa que o “novo” pensamento matemático é base para o desenvolvimento no curso, pois mesmo que o estudante tenha boa formação escolar, pode esquecer conteúdos. Assim, o objetivo de preparação para outras disciplinas é percebido:

Acho que é para a gente sentir de onde vem um pensamento matemático [...] e ter uma boa base. Às vezes, é melhor do que fazer todas as contas. **Se você sabe o básico direitinho, desenvolve melhor**, porque sempre tem algo que você esqueceu. (Evandro, G1)

No grupo 2, houve consenso parcial⁵⁶ de que PC é importante na preparação para o Cálculo, já que três licenciandas que cursavam CDI concordaram que viam conexões especificamente com o tema funções, o que não ocorreu com aqueles que não tinham vivenciado a disciplina. Um exemplo é Alexandre, que concordou com a preparação, argumentando que é um pré-requisito.

Eu acho que Fundamentos I foi fundamental para o Cálculo I. [...] Isso, porque a professora de Cálculo I, quando começa a falar de limite, que ela põe um gráfico, você vai entender naturalmente o que ela está fazendo **por conta das funções que a gente deu em Fundamentos**, então eu acho que ela é uma matéria fundamental. (Raquel, com concordância de Gisela e Carol, G2)

Ao concordar, Carol complementa e apresenta consonância com ideias do grupo 1, de que é uma preparação para o curso, exemplificando com gráficos e funções:

Acredito que as matérias de Fundamentos dão base para todas as outras matérias, porque gráfico você vai ver em qualquer uma. **Toda matéria vai ter gráfico**, alguma função. (Carol, G2)

Também houve ressignificação, como no grupo 1. Segundo Raquel (G2), a abordagem foi mais “intensa”. Ao perguntamos se o sentido da palavra “intensa” era “aprofundada”, houve consenso parcial de quatro estudantes, ao assentirem com a cabeça:

Acho que é uma matéria que aborda determinado assunto de forma **intensa**. Agora a gente teve logaritmo, eu não aprendi ‘log’ na escola. A gente está falando do ‘log’ e está aprendendo como fazer o negócio. (Raquel, G2)

No grupo 3, outro objetivo destacado foi o de ensino. Nas disciplinas do tipo PC dessa IES, alguns professores promovem seminários, quando simulam uma aula. Fiorentini (2005) sugere seminários nas disciplinas matemáticas da LM, para que esses professores contribuam para formação profissional dos licenciandos.

Há um consenso parcial de que, além do objetivo do conteúdo, há preocupações com a formação docente. Thais, com a concordância de Fábio e Victor, entende que a disciplina tem os dois objetivos:

Acho que é para duas coisas: uma para você **aprender de uma maneira para que você também possa ser professor**. É você aprender para poder ensinar também,

⁵⁶ Consenso parcial é quando parte dos integrantes concordam entre si, por meio de comportamentos verbais e não-verbais.

porque você vai ser um professor de matérias [...] e, também, para você aprender para você fazer a matéria de Cálculo, **ter a base**. (Thais, G3)

Os seminários, ao promoverem a reflexão acerca da futura prática profissional, aproximam a formação didático-pedagógica da formação matemática e contribuem para reduzir a tricotomia entre essas e a prática, sinalizada por Fiorentini e Oliveira (2013). Renan percebe que os seminários auxiliam na aprendizagem do conteúdo, pois para ele: “ao ensinar se aprende”, e que não basta saber o conteúdo para ser professor:

É para o professor avaliar qual o seu **grau de ensino**. [...] E, também, o **grau de conhecimento** que você conseguiu absorver, porque às vezes você tem o conhecimento básico, mas na hora que chega para passar... **Toda vez que a gente vai dar aula aprende mais**. [...] Acho que a ideia era essa, porque quando a gente ia estudar para ministrar uma aula a gente via “esse assunto não domino muito bem ainda”. (Renan, G3)

Houve dissenso quando os estudantes desse grupo foram questionados se os seminários ocorriam por iniciativa do professor. Alguns assentiram com a cabeça, enquanto os outros, pensativos, pontuaram que a maioria tinha essa prática em PC e argumentaram que o coordenador do curso foi enfático, durante a aula inaugural, ao dizer que o objetivo do curso é formar professores para escola. Assim, parece que a postura institucional fortalece as discussões relacionadas ao ensino nas aulas.

Foi em virtude dos seminários que Priscila percebeu que, além de revisar conteúdos e preparar para outras disciplinas, PC pode ser, de alguma forma, uma apresentação da profissão, um momento para que o aluno perceba se é, de fato, a carreira que deseja seguir:

Também acho que as disciplinas são uma **apresentação do curso** que você vai começar a fazer. [...] Às vezes você não sabe o que é ser professora, é só chegar lá na frente, dar aula e ir embora? Acho que, além de **adquirir aquele conhecimento, lembrar, revisar** para dar continuidade nas próximas disciplinas que vão te exigir aquilo, é também **apresentar que a faculdade de LM é isso**, é você ir para quadro, é perder a vergonha e, “é isso que você quer?” (Priscila, com concordância de Victor, G3)

Para Nóvoa (2017), a chegada do estudante à licenciatura é um momento em que se torna necessário conhecer motivações, o perfil e a predisposição dos estudantes para a profissão, à medida que é preciso dar noções sobre o que é ser professor. Os seminários podem possibilitar, tanto ao professor quanto aos licenciandos, encontrar essas respostas.

Em relação às dificuldades, nos três grupos houve dissenso. No grupo 1, Julia sentiu mais dificuldades que os outros colegas. Ela havia iniciado o curso de LM em outra IES pública e o abandonou, e disse que a existência de PC foi fundamental para que optasse pela instituição atual, pois percebeu que tinha dificuldades na matemática da escola. Apesar de ela e Carlos concordarem que o professor ministra boas aulas, quando tentam fazer os exercícios

sozinhos encontram dificuldades, o que também foi sinalizado por Evandro, ao afirmar que, às vezes, recorre a *sites* para tirar dúvidas:

Eu acho que o (professor) conseguiu resgatar bem as coisas, mas, ainda assim, de vez em quando **eu tinha que pegar para ficar vendo vídeo aula**, uns conteúdos muito específicos. Às vezes **conta mesmo, fazer conta**, às vezes só resolver uma equação boba que você já não lembra. (Evandro, G1)

As dificuldades podem envolver conteúdos que foram, ou não, vistos na escola - inclusive temas do Ensino Fundamental -, como também relatado por Oliveira *et al.* (2016). Dessa forma, são lacunas na aprendizagem, seja pela ausência ou pela forma com que os conteúdos foram ensinados, de acordo com Julia:

É, muita coisa. Às vezes é difícil falar “você teve isso?”. Teve, **mas você aprendeu? É outra coisa**. “Ah, tive logaritmo”, mas você aprendeu? (Julia, G1).

Para Fernando, que é engenheiro, as dificuldades foram as reflexões sobre ensino. Apesar de relatar saber matemática – o que, para nós, seria o que Ball *et al.* (2008) nomeiam *Conhecimento Comum do Conteúdo* -, as avaliações do professor continham questões que envolviam o *Conhecimento Especializado do Conteúdo* (*ibid.*), e o estudante percebeu a necessidade de um conhecimento específico para lecionar, que envolve exemplos, analogias e entendimento acerca dos saberes prévios dos alunos:

As avaliações, especificamente, achei que eram mais voltadas para **o ensino mesmo[...]: como explicar para um aluno**. Isso eu achei interessante, porque ele me pegou de surpresa[...]. Como é que eu vou conseguir justificar para um aluno, que ainda não tem determinado conhecimento, essa propriedade? Fazer pensar acerca de explicar uma coisa para o aluno usando o conhecimento que ele já tem e fazendo as analogias com as coisas que ela já conhece. **Isso foi bem novo para mim**. [...] Essa parte foi um pouco mais difícil. (Fernando, G1).

No grupo 2, a maioria dos licenciandos relatou dificuldades, exceto Vinícius e Ulisses, ambos oriundos do Ensino Médio na mesma IES. Isso sugere que a transição foi mais suave, já que conheciam a estrutura e funcionamento da instituição, além de alguns professores, que podem ter feito um trabalho diferenciado com a matemática escolar. Como a transição envolve muitos aspectos e um deles é o câmbio de instituições (GUEUDET *et al.*, 2016) - às vezes de cidades ou estados -, no caso deles isso não ocorreu. Já Alexandre relatou ter ficado longo tempo sem estudar, tendo cursado o Ensino Médio na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA), o que deixou muitas lacunas. Em consenso, Livia relatou que, nos três anos que ficou sem estudar, esqueceu muitos conteúdos.

Raquel teve mais dificuldades nos conteúdos finais de PC, mas admite que postergou os estudos:

Acho que no começo é mais tranquilo, função quadrática, você já viu. [...] É um pouco mais puxado porque é o **ritmo de graduação**, mas mais para o final... acho

que essa questão de deixar as coisas para o final, eu era assim, mas aí à medida que você vai estudando... (Raquel, G2).

Isso evidencia que muito estudantes procrastinam os estudos e pensam, quase exclusivamente, em avaliações. Da mesma forma, a adaptação ao novo ritmo e a produção de novos sentidos para estudar – como aprender para exercer uma profissão – pode representar uma dificuldade. Para Oliveira *et al.* (2016), os alunos trazem traços da escola – onde passaram grande parte de suas vidas –, e tendem a reproduzir na universidade comportamentos anteriores, além de terem dificuldades na rotina de estudos.

Em contraste, Carol (G2) teve mais dificuldades no início, pois não conhecia a forma de avaliação do professor e teve um desempenho ruim. Apesar de se considerar boa aluna no Ensino Médio, relatou que a nota em PC gerou um bloqueio e que, apesar de entender e elogiar as aulas do professor, continuou tendo notas ruins, fato que demonstra a influência de aspectos psicológicos no desempenho da aluna.

Em relação aos conteúdos, houve consenso no grupo 2 a respeito de o tema de maior dificuldade ser função modular, seguido de logaritmos e função inversa.

No grupo 3, Fábio, formado em Administração, relata que a LM iniciou como uma extensão do Ensino Médio em PC, já que tinha mais apoio do professor, até o incentivo à autonomia, o que o fez se sentir, de fato, no Ensino Superior. Sofia também relata que precisou ser mais autônoma ao iniciar CDI, e que antes não havia sentido dificuldades:

Quando entrei não senti muita diferença para o Ensino Médio, **parecia uma extensão**. Porém, à medida que o curso vai avançando e você vai deixando as matérias elementares [...], a partir do momento que começa a pegar matérias Cálculo, Álgebra Linear, observo que parece que você é forçado a pesquisar, a **não contar apenas com o professor** e muitos professores incentivam você a realmente fazer isso: a assistir vídeo aulas, procurar listas, interagir com os outros colegas. [...] aí sim, falei “meu Deus, agora realmente estou fazendo um curso superior”. (Fábio com concordância de Thais, G3)

Em Cálculo a gente ainda vê que precisa mesmo pesquisar porque, até então, eu estava tranquila [...], aí agora que estou começando Cálculo, estou vendo realmente a **necessidade de estar pesquisando**. (Sofia, G3)

Para Gueudet (2008), a transição é mais suave quando as disciplinas iniciais são mais parecidas com o que os graduandos estudaram na escola, mas Guzman *et al.* (1998) recomendam que se estimule a autonomia dos estudantes, para que eles busquem seus próprios recursos e identifiquem formas de superar suas dificuldades.

Victor e Renan (G3) pontuaram muitas dificuldades, em dissenso a esses colegas. Como no grupo 1, a justificativa foi o tempo que ficaram sem estudar e, por isso, PC foi importante para o progresso deles no curso. Quando discutimos a respeito dificuldades em conteúdos, Victor afirmou: “muitas”, e Renan especificou: “trigonometria e logaritmo”. Thais

(G3), que antes disse não ter dificuldades, se reposicionou, refletindo, e concordou com Renan sobre logaritmo. Isso também ocorreu com Fábio (G3), ao concordar com trigonometria. Aqui, percebemos a vantagem dos grupos focais para produção de dados, pois ao ouvirem uns aos outros, os estudantes refletiram e modificaram posicionamentos, o que quiçá não ocorresse em entrevistas individuais (COSTA, 2012).

Quando pontuamos no grupo 3 que nem sempre o estudante chega à universidade sabendo toda matemática escolar, Priscila reflete que essas disciplinas não deveriam ser necessárias, mas algumas universidades se adaptaram. Essa postura mostra uma visão de PC com a finalidade de progresso no curso, já que utiliza o exemplo de uma amiga que desistiu de uma IES em que CDI ocorria no primeiro período:

O problema começa na escola porque, na verdade, era para gente saber. Não precisaria dessas matérias, era para gente saber isso, só que teve a precariedade que a **universidade teve que se adaptar** para que a gente saísse daqui não apenas com nota, mas bem formados, que é o objetivo do (coordenador). Ele quer que a gente adquira conhecimento e o destaque vai vir. Teve uma aluna que conheci que veio de Licenciatura em Química de (outra IES), ela falou que lá a primeira disciplina é CDI, não tem PC, e falou “tentei duas vezes, não consegui, e aqui aprendi o que não tinha aprendido no Ensino Médio”. (Priscila, G3)

Somente Sofia continuou convicta de que não teve dificuldades. Apesar disso, ela admitiu que PC contribuiu para sua formação profissional, à medida que os seminários foram importantes para sua experiência com aulas particulares:

Ajuda muito, assim, eu não tive didática ainda, mas a gente vê esse negócio dos quadros. Dou aula particular e já sabia as matérias porque meu Ensino Médio foi realmente muito bom, mas depois, quando cheguei aqui, **me deu uma base muito maior para dar aulas**, eu vi diferença de ter essas matérias novamente que eu vi há pouco tempo, só que é um diferencial. (Sofia, G3)

Apesar de serem alunas da mesma docente, a última licencianda percebeu mais elementos a respeito do ensino do que a anterior, talvez por Sofia ter alguma experiência com aulas particulares. Nesse sentido, a forma como se interpreta o trabalho do professor pode estar atrelada às vivências pessoais. Alguns estão mais concentrados em superar dificuldades matemáticas, enquanto outros abrem espaço para diferentes percepções.

Outra questão discutida foi a especificidade de PC na LM. Nesse grupo (G3), Fábio comparou o curso de Engenharia, que tem *Introdução ao Cálculo*, em contrapartida às cinco disciplinas dessa natureza na licenciatura. Em consenso com Thais, acredita que a reprovação na Engenharia é grande pois são muitos conteúdos para o período de seis meses. Bruna constatou que na Engenharia a atenção é somente a preparação para CDI.

Quando perguntamos se poderíamos agrupar estudantes de Engenharia e LM na mesma sala, houve dissenso: Jean assentiu com a cabeça, e Fábio e Thais negaram.

Interagindo, Renan entendeu que a diferença seria a didática. Naquele momento, houve aprendizagem no grupo focal (COSTA, 2012), ao refletirem juntos que existe uma especificidade, Renan, com concordância de Thais assinalou:

Acho que o professor teria só que se policiar na questão do quadro, eu acho que o problema seria só essa **questão da didática** [...], mas o conteúdo em si, eu acho que não. (Renan, G3)

Em dissenso, Fábio pontuou que nem o conteúdo deveria ser igual, visto que todos seriam imprescindíveis na LM:

Eu acho que a licenciatura precisa ter um **diferencial**, tipo, Bruna falou, e eu concordo com ela, que na Engenharia talvez não precisasse de todo esse conteúdo dos Fundamentos, talvez uma coisa mais específica que realmente ajudasse o pessoal mais para frente nas disciplinas que vai pegar, mas no caso da LM é imprescindível. (Fábio, G3)

No grupo 2, a comparação foi com a escola, quando questionamos se os conteúdos estavam sendo ensinados da mesma forma. Vários licenciandos balançaram a cabeça negando, e Alexandre explicou:

Porque é **Licenciatura**. [...] Porque, se você não sabe o porquê das coisas, não está aprendendo a dar aula. (Alexandre, G2)

Carol narrou sua experiência de ser uma aluna questionadora, e seus professores da escola nem sempre terem respondido às perguntas dela. Ela complementou que, quando estiverem formados, ela e os colegas terão atitudes diferentes dessa.

Para eles, compreender o conteúdo é importante na atuação como futuros professores e, também, denunciaram uma matemática mais procedimental e sem reflexão que pode ocorrer na escola, mostrando que o que vivenciaram foi formador (TARDIF, 2002), e cabe à licenciatura romper com certos paradigmas.

No grupo 1, Fernando relatou que os conteúdos são parecidos com os da escola, mas há antecipações⁵⁷ de CDI, ao se trabalhar o coeficiente angular em funções sem tornar explícita a questão da derivada. Essa abordagem foi determinante para sua continuidade na LM.

Acho que era parecido (com a escola), apesar de ele ter colocado **algumas coisas do que estava para vir no Cálculo**. [...] Derivadas, ele estava dando algumas [...] sem falar que era coeficiente angular. Algumas noções do que a gente ia visualizar no Cálculo, então estava fazendo uma **ponte**. Acho que a abordagem foi essencial para me decidir e continuar no curso. (Fernando, G1)

Assim como no grupo 2, os estudantes perceberam a relação de PC com CDI somente ao cursarem a disciplina, mostrando que ainda não sabiam o que viria à frente. Todavia,

⁵⁷Sabemos que, pela BNCC, isso está prescrito para o Ensino Médio, mas nem sempre ocorre na prática.

Guzman *et al.* (1998) recomendam que se explicita o sentido das disciplinas introdutórias, já que Fernando teve essa percepção por ser engenheiro.

Houve consenso da importância de PC com Jean, que também é engenheiro. Para ele, a disciplina é essencial para todos, sejam os que têm ou não deficiências nos conteúdos, já que a abordagem melhora a compreensão do estudante e o motiva a estudar:

É essencial. Não só para quem teve uma base deficiente. Falo até do nosso caso, a gente já tinha feito até um curso superior. O que acontece é o seguinte: **a abordagem é interessante** e faz com que você compreenda melhor e ganhe motivação para estudar o assunto. Não é aquela coisa jogada, que você tem que decorar fórmulas, entender um algoritmo e pronto. Você tem que entender o fundamento. Achei isso muito bom, **acho que ia ser fundamental para todo mundo nessa sequência aqui da faculdade.** (Jean, G1)

Para retomar as principais ideias deste eixo, elaboramos um quadro-síntese (Quadro 11) com os principais aspectos discutidos pelos grupos como um todo:

Quadro 11: Síntese da categoria Percepções sobre PC

Temas	Ideias
Objetivos	Modificar a visão sobre a Matemática; aprender conceitos e ideias matemáticas; preparação para CDI e outras disciplinas; aprender os conteúdos que irão ensinar, no futuro; e apresentar como é a profissão professor.
Dificuldades	Conteúdos do Ensino Médio e Fundamental; reflexões sobre o ensino dos conteúdos; novo ritmo das aulas; nova rotina de estudos; e adaptação à didática do professor.
Especificidade de PC na LM	A disciplina deve ser diferente da escola e de outros cursos de graduação, tanto na seleção dos conteúdos como na abordagem.

Fonte: elaborado pelos autores

Foi possível perceber que os estudantes chegam à universidade oriundos de realidades distintas: alguns graduados, outros vindos de escolas renomadas. Havia, ainda, os que ficaram anos sem estudar e/ou tiveram lacunas na formação, e muitos foram apresentados a uma Matemática apenas procedimental. De qualquer forma, PC se mostrou importante para todos, à medida que aprofundamentos e ressignificações foram conduzidas pelos professores, além de discussões acerca do ensino. Nesse sentido, relembramos a tendência que incorporamos de Gueudet *et al.* (2016), ou seja, de que a transição é um processo com dificuldades e possibilidades. Mas vamos além, ao destacar que isso depende da prática do professor.

Percepções sobre o professor de Pré-Cálculo⁵⁸ e suas práticas

⁵⁸ As percepções variaram em relação aos professores. No grupo 1, são sobre o professor de Matemática Básica e vice coordenador da LM. No grupo 2, há alunos de dois turnos de Fundamentos de Matemática II e III, portanto, teceram percepções sobre uma professora e um professor, além dos que lecionaram Fundamentos de

No grupo 1, houve consenso a respeito do comprometimento de seu professor com o ensino, já que ele explica o conteúdo de diversas formas, se empenha em resolver dúvidas, e explica temas anteriores com a finalidade de revisão:

Todos os professores de matemática vejo que têm uma **preocupação** tipo assim, eles têm o **prazer de ensinar os alunos**. [...] Eles explicam até você entender. Se você não entender, eles **voltam atrás** quantas vezes, tanto o (professor de PC) quanto o (outro professor), ele voltou em questões da turma para revisar a matéria. (Carlos, com concordância de Julia e Márcio, G1)

Devido à preocupação com a aprendizagem, por só começar outro tema depois que a turma compreendesse o atual, não houve tempo de trabalhar trigonometria, que constava na ementa. Assim, os licenciandos do grupo 1 relataram que o professor também ministraria a disciplina seguinte, tanto para ensinar trigonometria, como para acompanhar o progresso da turma.

Julia comparou a IES atual com a que evadiu, pois antes cursou LM em outro local:

O que eu percebo é que aqui, pelo menos no curso de matemática, eles têm uma preocupação maior no nosso ensino. Na outra universidade era aquela coisa **bem jogada**. (Julia, G1)

Nesse sentido, é possível perceber que a maneira que a instituição cuida da formação dos futuros profissionais – seja positiva ou não – impacta diretamente na profissão (NÓVOA, 2017). Carlos entende que o comprometimento dos professores acaba por refletir a IES, e a visão a respeito da LM e a atuação do coordenador como docente no curso são importantes para demarcar essa posição:

Dá para ver a responsabilidade que (os professores) têm, a vontade que têm de fazer a pessoa ter uma mente para dar aula. **E, também, a instituição**, que os coordenadores que implementaram essa mudança também são professores, e também têm essa vontade. Então, os professores refletiam a instituição. (Carlos, G1)

Para Shulman (2003, s.p.), além de “saber ensinar”, existe uma dimensão moral e ética da profissão, já que professores responsáveis param e auxiliam os estudantes sempre que necessário: “A excelência também implica um compromisso ético e moral - o que eu poderia chamar de ‘imperativo pedagógico’. Os professores com esse tipo de integridade sentem obrigação de não apenas seguir adiante. Eles param e ajudam”.

A preocupação do professor do grupo 1 em voltar, revisar e reexplicar ilustra essa postura, e foi relatada em diversos momentos por esse grupo. Julia, que fazia a disciplina pela segunda vez, percebeu que o comprometimento do professor ocasionou, inclusive, mudanças nas aulas:

Matemática I. No grupo 3, são sobre a professora de Fundamentos de Matemática Elementar III, além dos que lecionaram disciplinas anteriores.

Antes via que ele tinha ainda essas coisas. [...] Às vezes explicava a parte mais básica e quando eu ia fazer, era uma coisa mais difícil. Esse ano já reparei que ele está com **mais cuidado**, [...] então toda vez que vai falar de um assunto, **gasta uma aula só te explicando**, há um **minidebate** que a gente acaba tendo antes dele iniciar qualquer matéria. [...] Têm **folhinhas** para a gente refletir, tudo para ele conseguir mostrar esse lado. [...] Agora é o meu melhor professor. Já gostava dele, só que o método esse semestre está maravilhoso [...]. Eu me inspiraria no método dele, acho bacana. (Julia, G1)

As aulas mais dialogadas, as “folhinhas” (atividades na plataforma *Desmos*⁵⁹), a ênfase nas ideias e a adequação do ritmo nos remetem à mudança na cultura dos professores e à diminuição dos conteúdos nos períodos iniciais (GUZMAN *et al.*, 1998):

Houve consenso entre Julia, Carlos e Márcio de que a aula do professor de PC os inspira. Inferimos que é mais provável que eles conectem a prática do professor dessa disciplina às suas futuras atuações do que nas de matemática acadêmica, já que o licenciando aprende metodologias, um jeito de ver a matemática nas disciplinas matemáticas (OLIVEIRA; FIORENTINI, 2018). Mas em PC, isso ocorre somado ao conteúdo similar. Essa inspiração foi mais evidente em licenciandos que passaram por experiências em ensino, como Julia, que atuava em um pré-vestibular social e Márcio, que dava aulas particulares:

O que eu acho interessante é o fato que eu gosto de ensinar as pessoas a fazer as coisas **como eles estão ensinando**, e eu estou aprendendo. (Márcio, G1)

Ainda na dimensão moral e ética (SHULMAN, 2003), percebemos como os estudantes fantasiam e têm uma visão negativa acerca do tema avaliação. Victor, Marcio e Carlos concordaram que as questões da prova estavam de acordo com as aulas, e a correção considerava o desenvolvimento das respostas, o que, para Victor representava empatia do professor, já que ele permitia a confecção e uso de um resumo para consulta durante as provas. O sentido da avaliação, nesse caso, se desloca do *status* de obstáculo para o que deveria ser, uma verificação do aprendizado:

Meu ponto com as avaliações é porque o professor sente isso, acho que **ele não esqueceu de quando era aluno**. (Victor, G1)

Tudo que ele **deu em aula foi cobrado na prova**. Eu acho que ele deu mais coisa, só que ele não cobrou. Pensei tipo “ele vai dar uma prova bem mais difícil que a outra”. Toda prova você acha uma imaginação”, todos os alunos, “essa prova **deve estar muito, muito difícil**”. Você bota aquela voz na sua cabeça de pensar “a prova vai estar impossível, o professor vai fazer uma prova impossível e não vou conseguir fazer”. (Márcio, G1)

O professor e (outro professor) consideram **todo seu desenvolvimento** [...] Acho que algumas questões realmente estavam erradas, mas o desenvolvimento... Errei na hora de responder, e tirei uma nota boa. Pensei “cara, esses professores são pais”, muito mais do que na escola. Lá era a resposta certa, **aqui é mais importante o desenvolvimento**. (Carlos, G1)

⁵⁹ *Desmos* é uma calculadora gráfica avançada implementada como um aplicativo da Web e um aplicativo móvel escrito em Java Script. Foi lançada como uma *startup* em 2011.

Eles também relataram características pessoais de seu professor de PC. Foi consenso a visão negativa a respeito do professor universitário, devido ao estereótipo de alguém sério e distante. Eles afirmaram que o docente diverge disso, já que é carismático, acessível e humilde, nas falas de Carlos e Julia:

Eu estava cheio de medo e depois, com a aula do (professor) então, que eu vi que ele é todo **simples e tranquilo**, mudou a visão que eu tinha sobre faculdade e sobre professores. (Carlos, G1)

Ele sempre teve esse jeito **bem povão**, deixa a gente à vontade, brinca, faz piada. (Julia, G1)

A interação entre os dois licenciandos e seus sorrisos demonstraram emoções positivas, já que essa postura do professor gerou vínculos afetivos e certa identificação. Vale ressaltar que Julia é moradora de uma comunidade e parece prezar pela simplicidade na personalidade das pessoas:

Até alguns professores têm, mas o (professor)... Eu não sei, ele tem um **carisma muito forte** por trás. Uma mágica. (Carlos, G1)

É, eu **acho ele muito povão** porque geralmente professor universitário é todo “não me toque”. Ah, não gosto! [...] Isso foi uma grande surpresa num professor de faculdade. (Julia, G1)

Sim, nunca pensei que teria um professor de faculdade que **não fosse sério**⁶⁰. (Carlos, G1)

Outro desdobramento da postura do professor do grupo 1 é a participação dos licenciandos nas aulas que, segundo Jean, ocorre habitualmente, já que os colegas eram sempre estimulados a perguntar. Mesmo Victor relatando medos de seus questionamentos parecerem inadequados, Jean e Fernando afirmam que o professor lidava muito bem com as dúvidas, de forma que eles não se sentiam constrangidos:

Ele incentiva muito você a falar. [...] O pessoal **não tinha medo de perguntar**. O pessoal perguntava mesmo, ele **estimulava a pergunta**. [...] Ele lidava bem com pergunta que não estava relacionada ao assunto. A pessoa podia não ter entendido e feito uma pergunta que não está relacionada. Mas a **maneira como ele lidava com isso era tão bem-feita** que quem que perguntou não se sentia constrangido de maneira nenhuma, mesmo com ele mostrando que, eventualmente, aquela pergunta não cabia ali. (Jean, G1)

Às vezes têm alguns professores que podem ter uma **postura que intimida**. Então, se a gente fala algo que parece besteira, fica receoso e o professor pode dar uma resposta não muito agradável. Mas com o (professor) não teve nenhum problema do tipo, **eu me senti super à vontade** e acho que **meus colegas também**. Pelo que ouvi do pessoal, foi bem positivo. (Fernando)

O fato de o professor do grupo 1 priorizar o aprender à ementa, ser acessível e a turma ter 35 alunos, pode ter favorecido esse ambiente. Como a adesão foi voluntária, não sabemos

⁶⁰ O estudante utilizou a palavra “sério” no sentido de severo, sisudo, austero.

se os alunos mais engajados e participativos foram justamente os que compuseram o grupo focal.

Victor e Julia concordaram que a participação e o clima divertido das aulas não prejudicavam seu aprofundamento, visto que o professor sabia conduzir a turma a partir ao considerar os conhecimentos prévios dos alunos:

Você entra na faculdade e têm professores, como o (professor), que são muito tranquilos, gostam de esclarecer, deixam a aula **divertida**. Mas notei que, por deixar a aula divertida, **não significa que a matéria é tranquila**. [...] Você tem que ter sempre uma atenção muito regrada ali, porque senão você perde aquele detalhe e, para achar de novo perde muito tempo. (Victor, G1)

Teve semana que ele ia passar um bicho de sete cabeças, mas ele fica conversando um pouco com a gente e vai chegando de pouco em pouco, aí eu “ah, isso daí é do Ensino Médio” e ele “é, só que agora vamos ver assim”, aí ele mostra de um outro jeito, aí já está entrando no **aprofundamento** da faculdade. Está difícil, mas o jeito dele, a **turma vai com ele**. (Julia, G1)

A postura do professor em questão difere do que Gueudet *et al.* (2017) pontuaram, ou seja, de que muitos docentes priorizam preencher lacunas, perpetuando velhas relações com a matemática da escola, e outros evidenciam as diferenças entre a escola e a universidade, ao invés do que é comum, o que pode acentuar o problema da transição.

Jean e Fernando, engenheiros e que, a princípio, sabiam os conteúdos, também perceberam aprofundamentos. Eles compararam sua formação anterior com a atual graduação e tiveram percepções que foram importantes para delimitarmos a especificidade de PC na LM. Conforme a seção anterior, no grupo 3, a seleção de conteúdos deve ser diferente, mas também a abordagem, devido a finalidades distintas da matemática nessas profissões:

A abordagem foi bem diferente. Como o Fernando falou, achei **a abordagem muito mais profunda e interessante** porque, num curso de Engenharia, você faz as coisas muito na correria. Você tem que resolver problema, **não tem que entender o fundamento da matemática** que está envolvida nisso, **você tem que resolver**. Achei muito interessante a abordagem do professor. [...] Achei que ia ser uma **repetição** do que tinha visto em Engenharia e não foi. A abordagem foi mais profunda, mais de **compreensão do conceito**, o que é muito diferente do que a gente vê na Engenharia. [...] Acho que a maneira como o professor deu a aula fez toda a diferença (Jean, G1).

Na IES do grupo 2, está prevista carga horária de Prática como Componente Curricular (PCC) em PC, visto que pode ser núcleo/parte de disciplinas ou outros momentos da formação. No Parecer CNE/CES n.º. 15/2005, PCC é:

O conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência. Por meio destas atividades, são colocados em uso, no âmbito do ensino, os conhecimentos, as competências e as habilidades adquiridas nas diversas atividades formativas que compõem o currículo do curso. (BRASIL, 2005, p. 3)

A partir dessa informação, esperávamos encontrar momentos das aulas que visassem à prática profissional, o que foi narrado por Raquel e Carol – Ulisses e Gisela assentiram com a

cabeça – em relação às aulas de PC. Para as licenciandas, vários professores abordaram o ensino nas aulas, mas o professor de PC trabalhou com análise de livros didáticos e costumava discutir como sanar as dúvidas mais frequentes dos estudantes na escola. Para Carol isso é feito com propriedade, pois ele atua no Ensino Médio da IES e em pré-vestibular:

Eu acho legal que o professor vai explicar para a gente como é aquilo, mas ele também passa para a gente **o que a gente pode encontrar como professor**, que o aluno pode virar e falar “ah, mas por que isso?” Aí ele fala para a gente como [...] Vários professores têm isso, mas me chama atenção ele, porque realmente ele **foca nessa coisa da dúvida do aluno** e como você vai responder. (Raquel, G2)

Como ele é **professor do Ensino Médio** e tem essa matéria no Ensino Médio, fala: “o camarada vai perguntar isso, fiquem ligados, anota isso”. (Carol, G2)

Teve uma **pesquisa em livros** para ver **como uma matéria era abordada**. No meu grupo [dela e Carol] a gente pesquisou duas edições diferentes, em uma abordava muito e a outra, em duas séries, 7º e 8º. (Raquel, G2)

A esse respeito, Mizukami (2005) destaca que é importante que os professores tenham experiência como docentes da escola, para oportunizarem reflexões acerca do ensino. Apesar de não concordarmos integralmente, já que a sensibilidade e o engajamento em questões relacionadas à formação de professores são igualmente importantes, os licenciandos valorizaram professores com essa experiência.

As aulas do professor de alguns alunos grupo 2 geraram dissenso entre os licenciandos. Apesar de concordarem que ele tem boa didática e um quadro organizado, existiu uma distância entre o que era tratado em aula e o cobrado nas avaliações, relatado na interação de Livia e Carol. Isso gerou desmotivação da última, que se considerava boa aluna nos mesmos conteúdos quando estava na escola, e acredita que não conseguiu se adaptar à didática dele, o que Raquel discorda:

Eu não sei se não consigo me **adaptar ao jeito que ele ensina**, a forma como passa o conteúdo, tipo, eu entendo supertranquilo na aula, só que fazer exercício, fazer a prova para mim é tipo, zero. (Carol, G2)

Também sinto essa dificuldade da Carol, mas quando chega na hora da prova é **difícil de raciocinar o que ele deu com o que está ali**. [...] Às vezes ele passa de uma forma e ali está outra, às vezes trabalha em aula muito o livro e não aborda tanto as questões dos vestibulares, aí quando chega na prova **uma questão de vestibular** e está outro contexto, aí tipo **a gente está um pouco mais mecânico**, está com a cabeça no mais mecânico [...], mas a correção dele é muito generosa, não é essa a questão. (Livia, G2)

Acho que em relação ao professor, o que mais ajuda é a gente ter preparo porque é **parecido com a prova**. Por exemplo, na última aula ele corrigiu a lista toda. Assim, você tem aquela noção. (Raquel, G2)

Na pesquisa de Oliveira *et al.* (2016), mentores também relataram a dificuldade dos estudantes ao resolver questões contextualizadas. Isso pode indicar que não houve, de fato, aprendizagem dos conceitos, mas de procedimentos, conforma relatou Livia ao dizer que ela

“está com a cabeça mais no mecânico”. Além disso, a vivência do professor em pré-vestibulares influencia (será de forma positiva ou negativa?) a seleção das questões da prova, e os estudantes gostariam que os exercícios dados em aula fossem similares, como relatado no grupo 1.

Da forma como a interação prosseguiu, as licenciandas comentaram sobre os recursos utilizados em aula. Elas negociaram que as questões abordadas no livro adotado, - da Coleção *Fundamentos de Matemática Elementar*, da editora Atual - eram diferentes das questões das avaliações. Para nós, o livro não deve ser uma camisa de força, e seu uso poderia ser complementado, já que Alexandre comentou que faltava “contextualização” nesse material didático.

Além do sucesso nas avaliações, ao refletir a respeito das disciplinas de matemática na LM, Fiorentini (2005) alerta que a prática do professor pode contribuir para perpetuar tradições pedagógicas, de que uma boa aula é aquela que o aluno ouve, acompanha o raciocínio do professor e faz “uma lista enorme de exercícios” (*ibid.*, p. 111). Tal fato foi exemplificado por Carol e Raquel:

É, é o **mesmo exercício cinco vezes**. Vamos somar, tem 10 exercícios de somar, vamos multiplicar, 10 de multiplicar. (Carol, G2)

Teve um trabalho, que acho que foi modular, e era uma questão do livro que ia até a letra... sei lá qual era, sei que **eram muitas** e ele pediu para gente fazer os gráficos. (Raquel, G2)

Uma evidência de que o livro não era utilizado para estudar conceitos, mas só exercícios, é a fala de Raquel, que relatou nunca o ter lido. Vinícius, aluno da professora do outro turno, que trabalha com apostilas e exercícios no quadro, concordou com a colega.

Para os estudantes dessa turma do grupo 2, a professora é comprometida com a aprendizagem, e em um caderno anotava as dúvidas dos alunos, que sempre eram sanadas. Como no grupo 1, era intensa a percepção do comprometimento e da dimensão moral e ética (SHULMAN, 2003), já que as aulas da professora iniciavam com a resolução dessas dúvidas, o que estimulava um movimento de participação e questionamentos. Mara e Alexandre concordaram que ela ensinou assuntos fora da ementa em virtude das dificuldades dos alunos:

A gente tem na nossa turma alguns alunos questionadores, aí quando ela não sabe, **ela anota no caderno**, bota o nome da pessoa, na semana seguinte ela volta “cadê fulano?” (Mara, G2)

Eu fiz no primeiro ano uma questão sobre função quadrática, tive dificuldades. Encontrei ela no corredor e, na aula seguinte, ela não deu aula de História. **Só porque eu disse, ela deu aula sobre função quadrática**. (Alexandre, G2)

Esse compromisso com a aprendizagem também foi percebido por alunos do professor do outro turno. Apesar de algumas licenciandas reclamarem do ritmo rápido das aulas, o professor explicava até que os estudantes compreendessem, conforme Mara relatou:

Ele passou uma matéria para a gente, muita coisa, só que quando a gente não entende, **ele repete de um outro jeito**. Ele ajuda, mesmo que seja muito rápido. (Mara, G2)

Já Carol se sentia perdida, e justificou que o ritmo do professor é devido à atuação dele em um pré-vestibular. A outra atividade do docente também foi percebida por Raquel, ao narrar que ele não recriminava o uso de “regrinhas”, desde que se compreendessem as ideias associadas aos procedimentos:

Eu e uma colega nossa, **a gente acha ele muito rápido**. [...] Porque ele dá aula para pré-vestibular, então é “vrum, fui” e a gente foi junto com ele, está indo, acompanhou, mas depois fica assim “que que aconteceu?” [...] é, “vamos, gente, faz esses exercícios aqui” e eu fico “sei lá”, aí a menina “também não estou conseguindo não”, aí corrige e tal e “ah, era isso”. (Carol, G2)

O professor falou que ele **não é contra as regrinhas** porque elas te auxiliam, não tem problema se você **decora a regrinha**, mas ele acha que sim, você pode usar, mas deve saber o porquê que aquilo ali acontece. (Raquel, G2)

Isso demonstra que os graduandos têm dificuldades em se adaptar ao ritmo de estudos na universidade, e que o excesso de conteúdos nos primeiros períodos pode atrapalhar a transição (GUZMAN *et al.*, 1998). Também reforça que a prática do professor é influenciada pelos saberes da experiência (TARDIF, 2002), e que o licenciando pode aprender a forma de estabelecer relação com a matemática (OLIVEIRA; FIORENTINI, 2018) parecida com a que é ensinada em pré-vestibular, ao assistirem as aulas.

Da mesma forma que o grupo 1, os participantes do grupo 2 se inspiraram em aspectos da prática de seu professor como, por exemplo, a organização e uso do quadro, segundo Gisela, ou as explicações, como Mara pontuou, ao refletir se conseguiria reproduzi-las. Em concordância, Livia e Raquel perceberam que ainda têm um grande caminho a percorrer.

Acho incrível, eu **gosto muito do (professor) como professor**. [...] Eu acho o **quadro dele incrível**. [...] Ele deixa o quadro muito colorido e fala para gente fazer isso no caderno também que ajuda na hora de estudar. (Gisela, G2)

Fico pensando **como é que vou fazer, pelo menos, igual a ele**. Porque ele faz, eu entendo, mas fico tentando reproduzir e não me vejo conseguindo, fico com receio. (Mara, G2)

Eu também! [...] Isso, parece uma coisa **meio que inalcançável**, tipo: “nossa, ele está ali e eu aqui, uma estudante”. (Livia, com concordância de Raquel, G2)

Por fim, quando a temática de discussão foi o uso de recursos tecnológicos digitais, os estudantes do grupo 2 se entreolharam e demoraram a falar. Quando mencionamos alguns *softwares*, ao ouvirem “GeoGebra”, alguns se manifestaram. Porém, relataram que o uso é pontual, e justificaram que existe uma disciplina separada para isso. Para nós, as tecnologias

(digitais) são um recurso ao ensino, e talvez exista uma disciplina separada justamente por ainda não perpassarem toda formação inicial. Assim, mesmo que haja um componente curricular específico, é importante que discussões ligadas ao uso de tecnologias digitais – não somente o uso de *softwares* – permeiem o currículo das LM.

No grupo 3, a abordagem dos conteúdos em PC também depende do professor, mas houve concordância com uma visão comum: o foco no ensino, devido ao contato com diversos professores e o coordenador do curso. Foi possível notar que os participantes, em vários momentos, tinham o lugar de fala de futuros professores, graças às discussões relacionadas ao ensino que a professora de PC promoveu durante os seminários, e dos relatos que faz acerca de suas experiências na Educação Básica, já que leciona para o Ensino Fundamental.

Fábio, em concordância com Renan, ressaltou que a decisão de ressignificar os conceitos e discutir ideias além dos procedimentos é do professor, ao comparar a prática de um professor na disciplina de PC com as aulas que teve na escola. Ele vê de forma negativa a repetição de uma aula tradicional, o que corrobora a visão de Gueudet *et al.* (2016), de que PC como “mais do mesmo” e preenchimento de lacunas não contribui para aprendizagem. Corroboramos as ideias dos autores, e vamos além, ao afirmar que pouco contribui, também, para a aprendizagem profissional (talvez contribua para como *não* se deve fazer):

Lá (na escola) você aprendia a fórmula, **aqui eles te ensinam o porquê da fórmula**, então acho que isso é um ponto que deve ser destacado. A gente não aprende simplesmente: “ah, isso aqui é isso aqui”, alguém chegou, colocou aquilo e pronto. Não, você tem o fundamento para aquilo ter sido montado, a gente aprende a origem. (Renan, G3)

Você também encontra **aulas expositivas e tradicionais**[...]. Isso depende do **perfil do professor**, exclusivamente. Não da instituição, porque, por exemplo, em Matemática Básica I a gente teve uma aula de potenciação. Eu vi potenciação há 25 anos atrás, do mesmo modo que a professora daquela disciplina me apresentou potenciação, duas semanas atrás. [...] **Não mudou nada!** A mesma forma: botou tudo no quadro; explicou...[...] deu um exercício; uma lista; você fez; trouxe a lista; entregou, valeu um, meio pontinho. Então quer dizer, o modo extremamente tradicional de dar aula! Mas a gente também encontra essa situação que Renan falou: existem professores que te instigam a procurar, **a ser crítico**, o porquê disso, para o quê isso. (Fábio, G3)

Em relação aos seminários, para Victor e Renan, eram momentos de aprender e avaliar a aprendizagem do conteúdo, e para Bruna e Fábio destacava-se a formação didático-pedagógica, pois começavam a delinear uma identidade profissional, além de trocar e discutir práticas, tanto entre os licenciandos quanto com o professor:

Algumas coisas eram para **ver a nossa base mesmo** e até para o **professor avaliar também qual o grau de ensino**. [...] E também até o grau de conhecimento que você conseguiu absorver sobre aquilo, porque às vezes você tem o conhecimento básico, mas na hora que você chega para passar aquilo, **toda vez que a gente vai**

dar aula a gente aprende mais. [...] eu acho que a ideia era essa, porque quando a gente ia estudar para poder ministrar uma aula a gente via “poxa, esse assunto eu não domino muito bem ainda”. (Renan com concordância de Victor, G3)

Também é interessante porque tem como a gente, desde já, pegar gostinho pelo quadro, **começar a montar o seu perfil**, “como posso despertar no aluno interesse por aquela disciplina? Como posso trabalhar? Como posso trazer novidade para a sala de aula para poder inserir?” [...] Então é muito legal porque **foi uma troca**, verdade ali, [...] porque uma trouxe jogo - o que achei bacana - o outro trabalhou no aplicativo, outro com problemas fazendo pensar. (Bruna, G3)

Achei muito interessante essa proposta de seminário, **professores em sala eles indicam livros**, trazem material, as vezes nem usam o aplicativo ali com você, mas, por exemplo, indicam a você como usar [...] (Fabio, G3)

Thais relatou que observava as atitudes da professora em sala, se ela se preocupava com os alunos que demonstravam maior dificuldade, o que Fábio interagiu com interesse. A partir da fala de Thais, ele refletiu, e disse que passaria a observar, já que ficava mais atento ao planejamento de aula. Bruna também analisava didaticamente a professora, sempre tentando fazer conexões com sua futura sala de aula. Todos negociaram e perceberam que, além de Matemática, o modo de ensinar os conteúdos suscitava pensamentos relacionados à docência:

Quando estou na aula gosto de observar como ele está explicando para as pessoas que sabem e para as que não sabem. Eu estou médio, mas também não sei tudo. Então eu fico olhando: “eu entendi o que ele está falando, mas acho que ele explicou de uma maneira para quem já sabe, **acho que ele poderia melhorar um pouco**”. [...] Aí, às vezes percebo que alguns explicam realmente para todos e outros mais para quem já sabe. Então acho que é ruim aquele professor que explica para quem já sabe. (Thais, G3)

Uma coisa que achei interessante que a Thais falou que analisa a didática do professor. Ainda não cheguei nesse nível, mas quem sabe? **É uma ideia boa.** [...] Mas uma coisa que observo é quando ele entra na sala, **o que ele traz.** Tivemos aulas em que o professor simplesmente chegava com um *smartphone*, abria e ia para o quadro copiar e eu falei “epa, não tem um planejamento, um caderno, uma pasta, nada?”. (Fabio, Sofia e Victor assentem com a cabeça, G3)

A professora está trabalhando um determinado assunto, **eu já tento enxergar como eu posso arrumar esse assunto dentro de algum jogo.** (Bruna, G3)

A **primeira coisa é aprender**, absorver aquilo que foi passado, depois você vai pensar em... Às vezes você tem um senso crítico, foi o que a Thais falou, você consegue entender e fala “poxa, isso aqui está muito complexo, acho que poderia ser melhorado, **poderia ser feito de outra forma**”. (Renan)

Bruna e Fábio destacaram uma prática que, para eles, foi uma inspiração. A professora costuma compartilhar as próprias vivências que tinha como professora do Ensino Fundamental, tanto nas aulas de PC, como nas redes sociais. Como o professor do grupo 1, ela também é considerada uma profissional comprometida, na dimensão moral e ética que Shulman (2003) se refere e, tal qual o docente do grupo 2, o professor com atuação na Educação Básica foi valorizado por essa atividade:

E uma coisa muito interessante é quando o professor, por alguns instantes, **compartilha algum tipo de situação vivida dentro de sala de aula**. (Fábio, com concordância de Thais, G3)

Ela sempre compartilha algum tipo de situação, outro dia até pôs um post que eu comentei, que ela pôs assim: “o pior aluno é aquele que mais precisa de você”. Então **eu vejo que ela tem muita preocupação com o aluno** [...] têm professores que... (Fábio, suspira como para dizer que ela é inspiração, G3)

Eu acho que **é por isso que eu quero muito ser professora**, eu acho muito maneiro isso, **o jeito que ela fala...** (Bruna, G3)

Em relação ao uso de recursos, o grupo 3 concorda que os *softwares* matemáticos foram abordados apenas como tema dos seminários. Ademais, o uso do livro didático foi sugerido, mas o material utilizado em sala de aula, de fato, eram notas de aulas e folhinhas.

Como na categoria anterior, elaboramos um quadro (Quadro 12) com a síntese das ideias discutidas acerca do professor e suas práticas:

Quadro 12: Síntese das percepções sobre o professor e suas práticas

Temas	Ideias
Características pessoais	Existe uma dimensão moral e ética nos professores; importância da afetividade e aspectos emocionais.
Aulas	Valorização da experiência na Educação Básica; pode haver abordagem procedimental; inspiração nos professores, ao ensinarem os conteúdos da escola; ressignificação da matemática da escola; e percepção que o professor traz vivências de outros locais de trabalho.
Recursos	Pouco ou nenhum uso da bibliografia sugerida, o professor elabora o próprio material; discreto uso de tecnologias digitais (GeoGebra e Desmos); e há contato com outros, como livros didáticos escolares e jogos.

Fonte: elaborado pelos autores

Considerações Finais

Nesta pesquisa, analisamos as percepções dos licenciandos a respeito PC e do professor da disciplina e sua atuação. Nossa motivação se deu ao verificar que a transição do Ensino Médio para o Superior em Matemática ainda enfrenta desafios, e que culpar a escola pelo possível fracasso dos estudantes não se configura como uma tentativa de resolver o problema. Entendemos que mudanças precisam ser feitas tanto na escola como na universidade, e por sermos atuantes na última, acreditamos que é possível favorecer a permanência do estudante na LM, bem como contribuir para sua formação profissional.

Além disso, como a maioria dos conteúdos de PC é da matemática escolar, poderia haver uma especificidade na LM, já que os licenciandos observam seus professores ensinando essa matemática. Como o ensino deve ser o principal objetivo de toda disciplina na licenciatura, nos questionamos se discussões com vistas à profissão eram realizadas nas aulas.

Para isso, realizamos três grupos focais com licenciandos de três IES públicas no estado do Rio de Janeiro, que cursaram/estavam cursando PC. Os temas discutidos eram relativos ao curso, dificuldades, e ao professor e suas aulas, os quais deram origem às categorias *Percepções sobre PC na LM* e *Percepções sobre o professor e suas práticas*.

Nossas análises indicaram que o objetivo de revisar e preparar os alunos para CDI não foram os principais, e outros eram mais evidentes, como ressignificar os conteúdos e modificar a acerca da Matemática. Também foram percebidos objetivos relacionados ao ensino, de apresentar a profissão – com a nova visão de futuros professores - e de construir uma base de conteúdo tanto para futura docência, como para progredir no curso.

No que tange às dificuldades, destacamos as de conteúdo – algebrismos e temas como logaritmo, trigonometria, função inversa e modular – e as culturais, como autonomia nos estudos, de adaptação à didática do professor e ao novo ritmo de estudos. Apesar de o tema ter gerado dissensos, observamos que quase todos relataram alguma dificuldade e, inclusive, aqueles que já haviam cursado uma graduação perceberam aprendizagens. Ademais, PC foi entendido como necessário para todos, principalmente para compreender os conceitos e ideias por trás dos procedimentos, além de conduzir discussões a respeito do ensino.

Dois grupos refletiram e negociaram as especificidades na LM, já que PC nesse curso se difere dos de outros cursos de graduação, tanto nos conteúdos como na condução das aulas. Um grupo também entendeu que é diferente da escola, pois os licenciandos precisam saber profundamente a matemática escolar e seus fundamentos, além de estarem na posição de futuros profissionais que lidarão diretamente com seus conteúdos.

É importante atentarmos que essas percepções estão intrinsecamente relacionadas à atuação do professor e, apesar de analisadas separadas por grupos, estão profundamente entrelaçadas. É esse profissional que molda a disciplina já que, para os licenciandos, se o professor fosse outro, todas as ideias deles acerca de PC poderiam ser diferentes.

Os dados mostraram que a dimensão ética e moral (SHULMAN, 2003) é importante, ao relatarem preocupações do professor com a aprendizagem, empenho na resolução de dúvidas e avaliações justas (ou não). Aspectos emocionais e afetivos também foram mencionados, como o professor ser divertido, ter empatia e destoar de um pré-conceito que tinham do professor universitário.

Em geral, os licenciandos também aprendem formas de se relacionar com a matemática nas aulas, como dizem Oliveira e Fiorentini (2018), já que o professor traz vivências de outros locais, como escolas e pré-vestibular. Os estudantes do grupo 2, inclusive,

reclamaram do excesso de listas de exercícios procedimentais e repetitivos de um dos professores, em contraste à seleção de questões de vestibular nas provas.

Algo interessante é que, em alguns momentos, o lugar de fala dos licenciandos foi o de futuros professores, e isso ficou mais evidente quando discussões sobre ensino ocorriam, principalmente na IES em que há seminários em PC. Outra questão, é que alguns alunos relataram observar o modo como o professor ensinava aqueles conteúdos, fato que os inspirou a aplicarem práticas similares em aulas particulares e cursinhos em que atuavam, ou guardarem o exemplo para futuras atuações docentes.

Notamos que os participantes, apesar de estarem nos primeiros períodos, já começam a pensar a respeito de sua futura atuação e valorizaram os professores com experiência na Educação Básica, vendo-os como profissionais com expertise para refletir acerca da docência nas escolas, durante as aulas na LM.

Por fim, os licenciandos relataram o pouco uso das tecnologias digitais, bem como dos livros didáticos sugeridos na ementa. Em geral, os professores utilizavam material próprio, o que nos fez refletir sobre futuras investigações, já que algumas editoras têm lançado livros sobre PC. Será que são adequados? Estão sendo utilizados? Agregam algum valor aos propósitos de PC ou seu objetivo é exclusivamente comercial?

Em relação ao percurso metodológico, consideramos vantajoso o uso dos grupos focais, por possibilitar a produção substancial de material e permitir observar interações dos licenciandos, visto que, em diversos momentos, eles refletiram, negociaram e aprenderam. A gravação em vídeo também trouxe ganhos na análise do material ao auxiliar a identificação de consensos e dissensos explicitados de maneira não verbal.

Para não concluir, sabemos que o aluno “ideal” não existe. Logo, a universidade não deve esperar recebê-lo. Na defesa de que a universidade (pública) pode e deve ser para todos que a almejam, nosso contexto ilustrou que recebemos alunos de diferentes realidades, que trazem lacunas e que passam por interrupções na vida escolar, às vezes com um hiato de mais de uma década. Apesar dessa premissa, o problema não consiste em voltar, revisar e preencher lacunas, mas como esses vazios têm sido preenchidos. Para nós, PC se configurou como necessário para todos, e também um espaço em que pode (e deve) ocorrer uma ressignificação no ensino dos conteúdos, compreendendo essa matemática como necessária não só para o desenvolvimento na LM, mas também para a atuação profissional.

Referências

- ALVES, D. O. **Ensino de funções, limites e continuidade em ambientes educacionais informatizados: uma proposta para cursos de introdução ao Cálculo**. 2010. 153 p. Dissertação. UFOP. Ouro Preto, 2010.
- ANDRADE, F. C., ESQUINCALHA, A. C. OLIVEIRA, A. T. C. C. **O Pré-Cálculo nas licenciaturas em matemática das instituições públicas do rio de janeiro: o prescrito**. Vidya.v. 39, n. 1, p. 131 - 151, 2019.
- ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. São Paulo: Autêntica, 2016.
- BALL, D. L.; THAMES, M. H. T.; PHELPS, G. **Content Knowledge for Teaching, What Makes It Special?** Journal of Teacher Education, p. 389-407, 2008.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016
- BELO, E. V.; GONÇALVES, T. O. **A identidade profissional docente do professor formador de professores de matemática**. Educação Matemática Pesquisa. [S.l.], v. 14, n. 2, p. 299-315, set. 2012.
- BELZILE, J. A., ÖBERG, G. **Where to begin? Grappling with how to use participant interaction in focus group design**. Qualitative Research, 12, vol. 4, 459–472, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. CNE. Conselho Pleno. **Parecer CNE/CP Nº 15/2005, de 02 de fevereiro de 2005**. Solicitação de esclarecimento sobre as Resoluções CNE/CP n.º 1/2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, e 2/2002, que institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior.
- COSTA, G. S. **Grupos focais: um novo olhar sobre o processo de análise das interações verbais**. Revista intercâmbio, v. XXV: 153-172. São Paulo: LAEL/PUCSP, 2012.
- CURY, H. N. **Pesquisas em análises de erros no Ensino Superior: retrospectiva e resultados**. In: FROTA, M. C. R; NASSER, L. (Org.). Educação Matemática no Ensino Superior: pesquisas e debates. Recife: SBEM, 2009.
- FIORENTINI, D. **A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da Licenciatura em Matemática**. Revista de Educação PUC-Campinas, Campinas: PUC, n. 18, p. 107-115, jun. 2005.
- FIORENTINI, D.; OLIVEIRA, A.T. C. C. **O lugar das matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas?** Bolema, Rio Claro, v. 27, n. 47, p. 917-938, dez. 2013.
- FREIRE, P. **Educação e mudança**. São Paulo: Editora Paz e terra, 2014.
- GATTI, B. A. **Grupo focal nas pesquisas em ciências sociais e humanas**. Brasília: Líber, 2005.
- GOMES, A. A. **Apontamentos sobre a pesquisa em educação: usos e possibilidades do grupo focal**. EccoS Revista Científica, vol. 7, n. 2, jul./ dez., p. 275-290, 2005.
- GONDIM, S. M. G. **Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos**. Paidéia, Ribeirão Preto, v. 12, n. 24, p. 149-161, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-863X2002000300004>. Acesso em 04 Mar. 2020.

- GUEUDET, G. **Investigating the secondary-tertiary transition.** Educational Studies in Mathematics, v. 67, n. 3, p. 237-254, 2008.
- GUEUDET, G., BOSCH, M., diSESSA, A., KWON, O. N., VERSCHAFFEL. L. **Transitions in Mathematics Education: The Panel Debate.** Springer, 2017.
- GUEUDET, G., BOSCH, M., diSESSA, A., KWON, O. N., VERSCHAFFEL. L. **Transitions in Mathematics Education.** ICME13 Topical Surveys. Springer, 2016.
- GUZMAN, M., HODGSON, B. R., ROBERT, A., VILLANI, V. **Difficulties in the passage from secondary to tertiary education.** Proceedings of the International Congress of Mathematicians. Berlim, extra volume ICM 1998, 747-762, 1998.
- KLEIN, F. **Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior.** Volume I, Parte I: Aritmética. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática, 2009.
- LUZ, V. M. **Introdução ao Cálculo: uma proposta associando pesquisa e intervenção.** 161 f. Dissertação. (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, UFRJ, Rio de Janeiro, 2011.
- MIZUKAMI, M. G. N. **Aprendizagem da Docência: professores Formadores.** Revista e-Curriculum. [S.l.], v. 1, n. 1, dez-jul. 2005.
- MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. **Formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar.** São Paulo: Autêntica, 2013.
- MORGAN, D. **Focus group as qualitative research.** Qualitative Research Methods Series. 16. London: Sage Publications, 1997.
- NASSER, L.; SOUSA, G. A; TORRACA, M. **Desempenho em cálculo: investigando a transição do Ensino Médio para o superior.** Boletim Gepem, Rio de Janeiro, v. 1, n. 70, p. 43-55, jan. / jun. 2017.
- NASSER, L.; SOUSA, G. A; TORRACA, M. **Transição do Ensino Médio para o superior: como minimizar as dificuldades em cálculo.** Anais do V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Petrópolis, RJ, 2012.
- NÓVOA, A. **Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente.** Cadernos de Pesquisa. v.47, n.166, p.1106-1133 out. /dez, 2017.
- OLIVEIRA, A. T. C. C.; FIORENTINI, D. **O papel e o lugar da didática específica na formação inicial do professor de matemática.** Revista Brasileira de Educação. v. 23, p. 1-17, 2018.
- OLIVEIRA, I. L. L.; GUIMARÃES, S. U.; ANDRADE, J. A. A. **A aprendizagem dos calouros da Licenciatura em Matemática.** Curitiba: Appris, 2016.
- PALIS, G. **A transição do Ensino Médio para o Ensino superior.** Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador, BA, 2010.
- PINTO, M.M.F. **Educação Matemática no Ensino superior.** Educação em Revista, nº 36, p. 223-238, Belo Horizonte, dez. 2002.
- POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. **Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento das ideias matemáticas e do raciocínio de estudantes.** Bolema, v. 17, n. 21, p. 81-140, 2004.
- POWELL, A. B.; QUINTANEIRO, W. **O Vídeo na Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática: Investigando pensamentos de alunos.** In: Arthur Powell. (Org.). **Métodos de**

pesquisa em Educação Matemática usando escrita, vídeo e internet. São Paulo: Mercado de Letras, 2015, v. 1, p. 15-60.

REZENDE, W. M. **O ensino de cálculo: dificuldades de natureza epistemológica.** 2003. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, R. N. S. **Contribuições do Curso de Nivelamento em Matemática na disciplina de Cálculo I.** 80 p. Dissertação. UFAM, Manaus, 2018.

SHULMAN, L. **No drive-by teachers.** Stanford, CA: Carnegie Foundation, 2003. Disponível em: <https://tomprof.stanford.edu/posting/524>. Acesso em: 28 set. 2019.

SILVA, G. H. G. **Ações afirmativas no Ensino Superior brasileiro: caminhos para a permanência e o progresso acadêmico de estudantes da área das ciências exatas.** Educ. rev., v. 35, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698170841>

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis: Vozes, 2002.

CAPÍTULO VI

6.1 Retomando alguns pontos da investigação para considerações finais

Minha⁶¹ experiência na transição do Ensino Médio para o Ensino Superior, como aluna da disciplina CDI; a atuação como tutora na Licenciatura em Matemática do CEDERJ; as experiências como professora de CDI na UFRRJ e no CEFET-RJ; dentre outras vivências relacionadas, me permitiram um direcionamento claro e fundamentado para ter definido a disciplina PC, no contexto da LM, como foco de interesse.

A temática se inseriu na convergência de duas áreas da Educação Matemática no Ensino Superior: a Transição do Ensino Médio para o Ensino Superior e a Formação Inicial de Professores de Matemática. Na primeira área, a premissa foi sair do debate, de certa forma esgotado, de culpar a escola e seus atores pelas lacunas em Matemática que os estudantes trazem, de forma a assumir certa responsabilidade da universidade no processo de transição. Conforme Gueudet (2008) e Guzman *et al.* (1998) destacaram, PC é uma das ações que podem ocorrer na graduação, e buscamos entendê-lo como uma possibilidade (GUEUDET *et al.*, 2016; 2017), e não como uma barreira. Também não seria produtivo abordar tal processo na perspectiva do “fracasso” em CDI, já bem investigado por outros autores (e.g. REZENDE, 2003; REIS, 2001; BARUFI, 1999).

Na segunda área, partimos do pressuposto que ainda existem desconexões entre a matemática aprendida na licenciatura e a da escola, de forma que o curso costuma ter pouco impacto nas futuras atuações docentes dos licenciandos (KLEIN, 2009). Além disso, há saberes que são específicos do professor (BALL *et al.*, 2008; SHULMAN, 1986; 1987) e devem ser trabalhados ao longo da licenciatura. Portanto, é importante que a formação didático-pedagógica esteja incorporada em todos os períodos, bem como em todas as disciplinas, sejam as ditas pedagógicas ou matemáticas, uma vez que, mesmo sem ter consciência, o estudante também aprende formas de se relacionar com a Matemática ao estudar as disciplinas matemáticas (OLIVEIRA; FIORENTINI, 2018).

Dessa forma, já que PC está presente em muitas licenciaturas, além de contribuir como ação no enfrentamento dos problemas da transição, tendo em vista que: “[...] é preciso que os cursos de preparação de futuros professores tomem para si a responsabilidade de suprir as eventuais deficiências de escolarização básica que os futuros professores receberam tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio” (BRASIL, 2002, p. 20), a disciplina poderia

⁶¹ Escrito em primeira pessoa do singular por serem vivências da autora.

possibilitar equacionar melhor o papel da matemática escolar no curso e, dessa forma, contribuir para a formação profissional dos licenciandos. Nesse sentido, buscamos problematizar a questão de PC para além da revisão de conteúdos e da preparação para CDI, como uma forma de ressignificar a matemática da escola, tanto para a permanência na graduação, como para formação do professor de matemática.

Assim, delimitamos o objetivo geral da tese:

Investigar o papel do Pré-Cálculo no contexto das Licenciaturas em Matemática e analisar como é seu ensino.

Para atender tal objetivo, com vistas a construir uma visão panorâmica a respeito da disciplina nas Licenciaturas em Matemática de instituições públicas no estado do Rio de Janeiro, entendemos que seria importante trabalharmos a partir de perspectivas distintas: os documentos institucionais, a percepção dos professores de PC e dos alunos que cursam esse tipo de disciplina. Dessa forma, surgiu a questão de pesquisa:

Qual é, e qual pode ser, o papel de PC no contexto das Licenciaturas em Matemática públicas no estado do Rio de Janeiro e como é prescrito, implementado pelos professores e percebido pelos licenciandos?

Cada perspectiva remeteu-se a um objetivo específico que, por adotarmos o formato de tese *multipaper*, deu origem a um artigo:

1. Identificar e descrever quais são os objetivos e qual tem sido o trabalho prescrito para a disciplina nos documentos institucionais, ou seja, nos PPC e nas ementas de PC das Licenciaturas em Matemática das instituições públicas que possuem a disciplina em sua estrutura curricular;
2. Identificar e compreender a visão dos professores a respeito da disciplina e conhecer, investigar e analisar as práticas narradas por eles;
3. Investigar e analisar a percepção dos estudantes em relação à disciplina e à atuação dos professores em PC.

Ademais, antes do início do trabalho de campo, foi necessário nos aproximarmos e conhecermos melhor a área de pesquisa, para compreensão de como a temática era tratada na literatura. Nosso intuito foi nos familiarizar com o campo de estudos e ajustar os passos da

investigação, por tratar-se de um processo dinâmico e aberto a redirecionamentos. Em virtude disso, optamos por produzir um Estado da Arte a respeito de PC, que se constituiu como o primeiro artigo da tese.

A seguir, apresentamos os resultados dos artigos e os interpretamos de forma articulada.

6.2 Análise transversal dos artigos

No estudo do tipo Estado da Arte, delimitamos a investigação ao período de 2008 a 2018 e incluímos no *corpus* de análise: teses, dissertações, artigos de periódicos classificados em A1, A2 e B1 pelo Qualis Periódicos na área de Ensino, no quadriênio 2013-2106, bem como os Anais do SIPEM. Dividimos nossa análise em duas dimensões: *descritiva* e *interpretativa*. Na primeira, dentre os onze anos analisados, em quatro não houve publicações e, nos outros, identificamos treze produções, em sua maioria dissertações (7). Em relação à região de origem dos pesquisadores, houve destaque para a Sudeste, provavelmente pela concentração de programas de pós-graduação nas áreas de Ensino e Educação. As pesquisas eram majoritariamente qualitativas, do tipo estudo de caso, com foco nos estudantes, em geral os das Engenharias. Tais resultados reforçaram a relevância e originalidade de nossa investigação, já que havia poucos estudos relacionados a PC (dentre eles, apenas uma tese), e nenhum deles trazia múltiplas perspectivas.

Na dimensão interpretativa, percebemos que os trabalhos tinham dois intentos: buscar possibilidades em PC e investigar elementos no contexto dos cursos. A partir deles, identificamos quatro categorias: *Abordagens Diferenciadas*, que concentrou a maioria das produções; *Saberes dos Estudantes*; *Entendimentos acerca de PC e Prática Docente*.

A análise nos permitiu obter alguns entendimentos iniciais: que o objeto ainda não era bem definido na literatura, pois ora tratava-se de um curso ou minicurso, ora era disciplina obrigatória, ora Projeto de Extensão; a participação dos estudantes podia ser optativa ou compulsória; a carga horária variava entre 9 e 90 horas e a modalidade de oferta era majoritariamente presencial, mas também ocorreu na modalidade de ensino à distância. Dessa forma, a tese também poderia apresentar uma contribuição no sentido da própria caracterização do objeto, apesar de nosso contexto específico ser a licenciatura.

Outro fato que percebemos, foi o surgimento de PC como uma nova problemática, por haver muitas reprovações e evasões. Alguns pesquisadores partiam de experiências negativas nesses cursos para propor ações e metodologias diferenciadas com vistas a favorecer a

aprendizagem. Porém, os insucessos ocorriam, em geral, por uma abordagem procedimental, justamente o que os motivava a repensarem práticas, já que muitos pesquisadores cujos trabalhos compõem a categoria *Abordagens Diferenciadas* eram, também, professores de PC.

As principais propostas identificadas foram o *uso de tecnologias digitais, resolução de problemas, tarefas investigativas e modelagem matemática*. Elas visaram promover o raciocínio crítico, facilitar a visualização dos gráficos de funções, compreender ideias e conceitos, estimular a autonomia e participação dos estudantes e dar sentido aos conteúdos de PC nos cursos, articulando-os à formação profissional. O último aspecto ocorreu em pesquisas mais recentes (SOUZA; FONSECA, 2017; BOFF, 2017; SOUSA, 2015), e estavam em consonância com nossa proposta de articulação à formação didático-pedagógica na licenciatura, mas tratavam de outros cursos de graduação.

Em todas as produções, o papel do professor foi primordial para o sucesso das ações, e tiveram como resultados contribuições positivas na aprendizagem de temas em PC, apesar de se confessar a não solução do problema. Para nós, tal fato não representou uma limitação, já que a transição envolve outros aspectos, e PC é uma das ações possíveis. Porém, reforçou o que Gueudet *et al.* (2017, p. 114, tradução nossa) concluíram, sendo necessário um conjunto de iniciativas, o que torna difícil seu enfrentamento: “A transição não é composta de um estágio inicial, um estágio final, e um espaço entre eles que pode ser preenchido com uma ponte apropriada. Em vez disso, é um caminho cumulativo e complexo a ser gerenciado”.

Algumas pesquisas também mostraram que, de fato, os alunos trazem muitas dificuldades da Educação Básica e, de acordo com Bortoli (2011), na área da Álgebra, a maioria é de natureza técnica. Por outro lado, Borges e Moretti (2016) verificaram que algumas mudanças nas relações com o saber dos ingressantes são lentas para o período de um semestre, mas que a prática pedagógica pode modificar algumas delas, desde que haja um trabalho adequado.

Ao tratar da LM, Vianna e Cury (2010) auxiliaram nosso entendimento em relação às finalidades da disciplina Fundamentos de Matemática na formação do professor de matemática. Seus conteúdos podem ser trabalhados com finalidades internas, a serviço do desenvolvimento da Matemática, ou externas, destinando-se aos licenciandos que, por sua vez, terão no futuro seus próprios alunos. Tal estudo contribuiu para constatar que a área carecia de investigações no contexto desses cursos e reafirmar nosso interesse, também, no eixo da formação profissional do professor de matemática em PC.

Como desdobramentos de um estudo do tipo Estado da Arte, verificamos tendências de pesquisa, aspectos metodológicos utilizados, principais focos temáticos e lacunas, de forma a sugerir possíveis estudos futuros, nos quais a presente tese se insere. Assim, ao contribuir para o debate, tendo em vista que nenhuma das investigações tratava de PC na LM trazendo múltiplas perspectivas e articulando-se à formação profissional, garantimos a importância e a originalidade da tese.

Portanto, a investigação que gerou o primeiro artigo nos auxiliou a dar os primeiros passos no entendimento acerca de PC, delinear os possíveis contribuições da tese, além de reafirmar a importância de se trabalhar na perspectiva das possibilidades em PC, problematizando-o de forma situada. O artigo relacionou-se verticalmente aos seguintes, uma vez que, a partir de seus resultados, conhecemos referenciais teóricos, reforçamos certas opções no percurso e redirecionamos outras.

Cientes da relevância de nossa investigação e, de certa forma, seguros do planejamento de nosso percurso, avançamos com o início do trabalho de campo, que resultou no segundo artigo, em que foi apresentada uma das perspectivas acerca de PC. Nele, realizamos um mapeamento dos PPC e ementas dessas disciplinas, que compunham a estrutura curricular dos cursos presenciais de Licenciatura em Matemática das IES públicas no estado do Rio de Janeiro. Nosso objetivo foi verificar como o ensino de PC era prescrito nos documentos institucionais, no que tange aos objetivos, à quantidade de disciplinas, cargas-horárias, conteúdos priorizados e bibliografias sugeridas.

Partindo do critério de que as disciplinas incluídas seriam as obrigatórias, pré-requisitos, co-requisitos de CDI, ou ainda, que não eram pré-requisitos, mas anteriores e compostas por conteúdos relacionados à matemática da escola, identificamos que doze das quinze LM continham PC. As outras três (UFRJ, UERJ *campus* Maracanã e UFRRJ *campus* Seropédica), desenvolviam ações, cursos e projetos de extensão com objetivos semelhantes.

Devido à nossa proximidade com a UFRJ, ao longo do percurso, identificamos que há PC para outros cursos de graduação, e na nova grade da Licenciatura está prevista uma disciplina que retoma os conteúdos escolares. Ainda, na licenciatura do turno noturno, CDI é dividido em dois semestres, de forma a ampliar a carga horária e incluir conteúdos que são pré-requisito do estudo de Cálculo. Dessa forma, observamos que todas as licenciaturas buscaram se adaptar à democratização do acesso à universidade, promovendo iniciativas em Matemática para facilitar a transição. Assim, em um nível institucional, PC é uma realidade

nas LM públicas no Rio de Janeiro, com vistas a garantir a permanência dos estudantes na graduação.

Dentre as doze licenciaturas analisadas, grande parte das disciplinas era pré-requisito de CDI. As cargas horárias variaram entre 34h e 280h, já que em algumas IES há mais de uma disciplina dessa natureza. O nome Pré-Cálculo apareceu em apenas quatro cursos, ocorrendo variações como Matemática Básica, Matemática Elementar, Fundamentos de Matemática, Fundamentos de Matemática Elementar e Introdução à Álgebra.

É importante destacar que, ao longo da investigação, houve implementação de reformas e modificação de alguns PPC e ementas, em decorrência da Resolução nº. 2 do CNE/ MEC (BRASIL, 2015). Destarte, quando iniciamos as entrevistas com professores (que deram origem ao artigo 3), identificamos que houve aumento em algumas cargas horárias, novas disciplinas dessa natureza se incorporaram ao currículo, e foi inserida carga horária de PCC em duas IES. Portanto, existe um movimento de ampliação, o que nos faz pensar se as ações já realizadas não estavam atingindo os resultados almejados.

Como resultados da investigação que gerou o artigo 2, os objetivos prescritos para PC nos PPC foram:

1. Revisão de conteúdos, de forma a minimizar deficiências e lacunas, estabelecendo bases sólidas em Matemática;
2. Nivelamento dos ingressantes, oriundos de contextos e realidades distintas;
3. Adaptação ao curso;
4. Diminuição das reprovações e evasões em CDI e nas disciplinas matemáticas nos primeiros períodos em geral.

À exceção do terceiro objetivo, de natureza sociocultural, os outros eram relacionados a aspectos epistemológicos e didáticos, a partir da ideia de que a universidade deve melhorar a formação matemática dos ingressantes. Gueudet *et al.* (2017) sinalizam que, em geral, tal ideia ocorre em outros países e que, em alguns cursos de PC, o resultado tem sido reverso. Isto advém de se reforçar velhas relações com a Matemática, por meio de repetição de técnicas e exercícios, o que pode colocar a disciplina como problemática, conforme observado no artigo 1. Ilustramos esse fato com um quadrinho (figura 2):

Figura 2: Pré-Cálculo que reforça velhas relações com a Matemática



Fonte: Elaborado pela autora.

Ademais, não identificamos menção à formação didático-pedagógica, ou seja, os objetivos prescritos de PC eram puramente matemáticos. Nesse sentido, seria cedo demais para falar a respeito de ensino? Nossos referenciais de formação de professores de matemática não representavam a realidade? Seriam essas disciplinas ofertadas para diversos cursos, não sendo exclusivas da licenciatura?

Como ocorre no processo de pesquisa, a primeira entrada na área nos trouxe esclarecimentos, mas gerou novos questionamentos. Pelo menos, verificamos que na dimensão institucional não havia orientação para o trabalho com vistas à formação profissional. Temos ciência de que uma disciplina é apenas um dos fios que tecem a trama da formação dos professores (OLIVEIRA; FIORENTINI, 2018), mas quanto melhores e mais densos são eles, mais resistente fica essa trama. E o fio que representa PC é ainda mais importante, por lidar com temas da Matemática que os futuros docentes trabalharão diretamente.

Pela análise das ementas, percebemos que os conteúdos priorizados eram as funções, com destaque para as logarítmicas, exponenciais e trigonométricas. Porém, apareceram funções hiperbólicas e trigonométricas inversas, evidenciando que não há apenas temas da matemática da escola, mas expansões e aprofundamentos. Se levarmos em consideração que paridade, injetividade, sobrejetividade e função inversa são praticamente ausentes no Ensino Médio, PC também teria o papel de ensino de novos conteúdos, já que tais temas apareceram em várias ementas.

Apesar de Nasser, Sousa e Torraca (2012) terem identificado grandes dificuldades dos estudantes em funções definidas por várias sentenças, estas só ocorreram em quatro ementas. Outra questão é a antecipação de conteúdos de CDI, como limites e continuidade, que são prescritos nos PPC dos cursos de LM do IFRJ, em seus três *campi*, mas nem sempre são

ensinados, de acordo com as práticas narradas pelos professores. Também apareceu o tema frações parciais, que nos remete à antecipação de algebrismos que são necessários ao cálculo de integrais. Portanto, verificamos que PC pode também ter a função de “desafogar” o excesso de tópicos de Cálculo.

Em menor escala, também apareceram conteúdos de Lógica, que remeteram à introdução ao pensamento lógico formal e linguagem matemática. Na área da Geometria, identificamos vetores do plano e no espaço e equação de reta. No primeiro, nos pareceu uma preocupação com a transição entre as matemáticas da escola e acadêmica, e o segundo, uma base para aspectos geométricos do ensino de CDI, mas também preparações para Geometria Analítica.

Em quatro ementas havia temas do Ensino Fundamental, em geral relativos aos algebrismos necessários ao cálculo de limites, derivadas e integrais, como fatoração, produtos notáveis, equações e inequações. Os conjuntos numéricos estavam presentes em sete ementas, o que pode auxiliar no desenvolvimento do pensamento matemático, no que diz respeito à dualidade discreto/contínuo identificada por Rezende (2003).

Assim, percebemos que a ênfase em PC é nos conteúdos algébricos, o que pode desvelar também as intenções para abordagem em CDI. Ao estudarmos PC, tivemos indício do tipo de curso de Cálculo que se esperava conduzir, com foco algébrico. Mas lembramos que isso não se reduz a algebrismos, o que vamos confrontar à frente com a prática narrada dos professores e a percepção dos estudantes.

Na análise da bibliografia sugerida, observamos que a maioria era constituída por livros do Ensino Médio, com quase o dobro do segundo colocado, livros de CDI. Isto indicou possível repetição da abordagem da escola, porém, ao confrontar com a prática narrada, percebemos que muitos professores utilizavam materiais complementares. Destacaram-se nas ementas a coleção *Fundamentos de Matemática Elementar*, que tem um viés tradicionalista e, de certa forma, procedimental, com teoria, poucas aplicações e resolução de muitos exercícios, e identificamos que poucos professores utilizavam, de fato, essa bibliografia.

Temos ciência de que os livros são apenas um dos recursos utilizados pelos professores nas aulas, mas desvelam uma intenção institucional, e podem não conter antecipações das ideias do Cálculo. Os livros de CDI podem ter sido sugeridos por alguns conterem uma seção dedicada à revisão de conteúdos. Chamamos atenção para existência de livros de PC, que apareceram em poucas ementas. A partir da entrevista com professores, a questão da necessidade da existência de 10 exemplares da bibliografia principal na biblioteca,

tornou-se empecilho para que outros livros fossem sugeridos, acabando por se perpetuar, assim, a coleção Fundamentos, que inclusive foi criticada por alguns.

A investigação que gerou o artigo 2, além de ter trazido dados acerca dos conteúdos priorizados, bibliografias sugeridas e características das disciplinas de PC, nos permitiu reafirmar objetivos citados por Borges e Moretti (2016): retomada da formação básica, adaptação ao meio universitário e produção de sentidos para estudar, ou seja, na função da Matemática nos temas trabalhados e sua aplicabilidade nos cursos. Porém, foi possível refiná-los, ao confrontarmos os PPC e as ementas:

1. Revisão de conteúdos matemáticos do Ensino Médio, bem como do Ensino Fundamental, com ênfase no aspecto algébrico;
2. Ensino de novos conteúdos e antecipação de temas de CDI;
3. Preparação para outras disciplinas do curso;
4. Introdução à linguagem matemática formal;
5. Adaptação ao curso de Licenciatura em Matemática;
6. Nivelamento dos estudantes;
7. Redução da evasão e da retenção em CDI e outras disciplinas iniciais.

Entretanto, não houve menção à sugestão de um trabalho específico com a matemática da escola, com vistas à formação profissional.

Dessa forma, a partir dos resultados obtidos, a investigação prosseguiu na perspectiva da visão dos professores de PC, ou seja, seus perfis e quais suas percepções acerca dos papéis da disciplina. Também priorizamos o debate em torno das principais práticas desenvolvidas no decorrer das aulas. Tais objetivos foram norteadores para elaborarmos o artigo 3, no qual entrevistamos 17 professores de PC dos doze cursos de licenciatura identificados.

Em relação aos perfis desses professores, identificamos que maioria cursou LM, com pós-graduações em Matemática Pura ou Aplicada. Em geral, eles tinham certa experiência no magistério, na LM e em PC, ainda que lecionassem em outros cursos de graduação e outros níveis de ensino. A vivência na Educação Básica foi um fator que consideramos para análise, haja vista que Mizukami (2005) sinaliza que os professores precisam se inserir no contexto escolar para oportunizarem reflexões acerca desse ambiente. Devido à seis docentes nunca terem atuado em escolas, tornou-se perceptível certa ausência de experiência, como mostrado inclusive na pesquisa de Belo e Gonçalves (2012). Além disso, os institutos federais tiveram vantagem pelo fato de os professores atuarem no Ensino Médio e na LM concomitantemente.

Porém, para nós, a visão da autora precisa ser flexibilizada, já que outras situações podem contribuir para a expertise nas reflexões acerca do ensino, como o trabalho em formação continuada e extensão. Apesar de Belo e Gonçalves (2012) afirmarem que, com os professores sem experiência na Educação Básica, o ensino deveria ocorrer com base no conhecimento matemático, percebemos que isso nem sempre é verdade. Por meio das entrevistas, observamos que as experiências vividas na licenciatura, o engajamento em grupos de pesquisa e a participação em eventos na área de Educação Matemática foram importantes para que esses professores conduzissem momentos de discussão relacionados ao ensino, com vistas ao desenvolvimento do *Conhecimento Pedagógico de Conteúdo* (SHULMAN, 1986) dos licenciandos.

No que tange aos objetivos de PC, agrupamos as falas dos professores em três categorias: *olhar para escola*, *olhar para graduação* e *olhar para docência*. Apesar de ser possível que um mesmo professor tivesse múltiplos olhares, algum deles se sobressaía.

Na primeira categoria, a preocupação era cumprir o papel da escola, gerando uma prática que se limitava em termos de linguagens, aprofundamentos etc. Inclusive, emergiu a questão de que alguns professores simplificavam a abordagem dos conteúdos nas aulas, devido às dificuldades cada vez mais incipientes e frequentes dos ingressantes. A ideia é aprender bem o que, para esses docentes, é básico. Nessa categoria, os objetivos identificados foram: nivelamento; preenchimento de lacunas; correção de erros e vícios matemáticos; e ensino de conteúdos escolares que, porventura, não foram aprendidos. Uma prática que tinha apenas essa perspectiva não favorece a transição, à medida que não vai além da abordagem escolar e não ressignifica a matemática da escola.

Na segunda, a preocupação foi com o sucesso ao longo do curso, entendendo PC como uma preparação para CDI, além de outras disciplinas. Em geral, há preocupações com conceitos e ideias matemáticas mais avançados, antecipações das ideias do Cálculo, introdução à linguagem formal etc. Os objetivos identificados foram: a mudança na visão a respeito da Matemática, em geral tida como procedimental; redução de reprovações e evasões; motivação e suporte; e aprofundamento na abordagem dos conteúdos.

Nessa categoria, busca-se ir além da abordagem da escola, ao aproximar essa matemática àquela esperada em um curso superior. Porém, é possível que não se valorize os saberes prévios dos estudantes e não se trabalhe de forma progressiva entre a abordagem intuitiva e a formal. Isto pode reforçar o abismo entre a matemática escolar e a acadêmica,

vendo PC como uma problemática ao invés de possibilidade, e o estudante pode se sentir desmotivado (Figura 3):

Figura 3: Pré-Cálculo como problemática ou como possibilidade?



Fonte: Ilustração por Moisés Braguini.

Na terceira categoria, o escopo foi a formação profissional docente, o que incorporou uma nova dimensão aos objetivos, que não foi identificada na etapa do que era prescrito. O nível de discussão relacionada ao ensino variou entre os professores, desde aqueles que não abordavam o tema até os que o colocaram como objetivo principal, permeando todos os momentos das aulas, inclusive as avaliações.

A destinação de 20 horas da carga horária da disciplina para PCC em duas IES revelou a importância da formação profissional, que pode ser dada desde o início da licenciatura. Professores dessas duas instituições narraram que o ensino era o objetivo principal de PC, e isso adveio de uma postura institucional, ou seja, foram orientados pelos coordenadores de curso a conduzirem as disciplinas nessa perspectiva. Dessa forma, inclusive, os referidos docentes não consideravam a disciplina como *Pré-Cálculo*.

No que diz respeito à relação entre a experiência na Educação Básica e as discussões acerca do ensino ocorrerem em PC, percebemos que as vivências na escola foram importantes, porém não determinantes. Dessa forma, professores que não tinham essa experiência, mas tinham interesse e engajamento na formação de professores refletiam acerca de suas práticas. As próprias vivências nas aulas de PC também se mostraram motivo de reflexões, de forma que os *saberes da experiência* (TARDIF, 2002) foram os que ficaram mais evidentes nas práticas narradas. Porém, quando não havia uma orientação institucional nesse sentido, tal aspecto dependia exclusivamente da atuação individual e variou de professor para professor, além daquilo que entendiam por saberes docentes, e, dessa maneira, o eixo profissional ficou enfraquecido.

Nesse sentido, destacamos a importância do coordenador do curso, no que diz respeito aos esforços para melhorar a comunicação entre os docentes, bem como para engajá-los na articulação entre os conhecimentos pedagógicos e matemáticos, tão necessários na LM. Portanto, a atuação profissional do coordenador pode influenciar fortemente a maneira como o curso é conduzido.

Ao refletirmos se a prática na Educação Básica favoreceu discussões a respeito de ensino em PC, nos pareceu que em termos de expertise para falar, sim, mas não foi suficiente para que ocorressem, pois havia docentes que atuavam, mas não falavam de ensino. Dessa forma, não basta ter experiência escolares, mas ser sensibilizado e engajado nas questões da formação de professores. Talvez, as discussões sejam mais associadas à relação pessoal do professor com a Matemática e com a profissão do que com sua experiência na escola.

Outrossim, nem sempre PC é exclusivo para alunos da LM, e abrange estudantes de cursos variados. Esse fato dificulta não só articulações na LM, mas também nos outros cursos, tendo em vista que o sentido da Matemática em cada um deles é distinto. Verificamos essa diferença, por exemplo, na FeMASS, em que há cinco disciplinas do tipo PC exclusivas para licenciatura e uma - Introdução ao Cálculo -, para as Engenharias. Já na UFRRJ *campus* Nova Iguaçu, por exemplo, os alunos de Licenciatura e bacharelado ficam juntos até o terceiro período, o que prejudica a abordagem do eixo de ensino em PC.

No que tange às práticas, os conteúdos de maior complexidade como limites, continuidade, funções hiperbólicas, trigonométricas inversas e trigonometria, identificados no artigo 2, nem sempre eram ensinados. Isso ocorria devido ao excesso de conteúdos, ou à necessidade de se explicar mais detalhadamente conteúdos mais básicos ou revisar temas que não constavam nas ementas. Inferimos que tal fato, ainda revela as opções do professor, que pode hierarquizar conteúdos pelo que considera mais importante. Conforme observado no prescrito, a Lógica também foi abordada, com diferentes ênfases de acordo com as opções do professor.

Assim, em geral, o que ocorre na prática é menos do que o prescrito, com ênfase nas funções reais mais comuns. Poucos professores relataram antecipações das ideias do Cálculo e aprofundamentos. Porém, vários narraram um trabalho com gráficos de funções por meio de transformações, o que favorece o tratamento dinâmico necessário em CDI. Dessa forma, temos avanços em relação à escola, mas, ainda assim, é menos do que o prescrito e esperado para PC em termos de abordagem e conteúdos matemáticos. Será que deveríamos diminuir a quantidade de temas das ementas, valendo-nos do “menos é mais” (GUZMAN *et al.*, 1998)?

Em relação aos recursos utilizados, percebemos um avanço (ainda tímido) acerca do uso de tecnologias digitais nas aulas, principalmente *applets* e o GeoGebra, mas havia diferentes entendimentos a respeito do seu papel nas aulas, perpassando por conferência de resultados até abordagens investigativas que modificavam a dinâmica das aulas. Podemos inferir que, em PC, isso pode estar relacionado à abordagem dinâmica das funções, conteúdo mais frequente. Novamente, o excesso de temas foi visto como um dos entraves para maior utilização das tecnologias, já que demandam tempo das aulas.

Apesar de utilizarem pouca tecnologia digital, os professores que promoviam discussões a respeito de ensino usam revistas de divulgação científica, artigos científicos, livros didáticos e jogos. Isto exemplifica a riqueza de recursos possíveis para articulação dos temas da escola para além da preparação para CDI, pois seus usos centravam-se no desenvolvimento do *Conhecimento Pedagógico de Conteúdo* dos licenciandos. Por fim, outro recurso mencionado foi a abordagem da História da Matemática, com o intuito de situar e motivar o estudante.

A bibliografia sugerida nas ementas quase nunca era utilizada, e os professores, em geral, relataram elaborar seu próprio material ou complementar o existente, com base em referências do Ensino Médio. Outra questão interessante é que a coleção *Fundamentos de Matemática Elementar* muitas vezes figurou nas ementas pela quantidade de exemplares na biblioteca - por exigência de haver no mínimo 10, de acordo com o MEC -, e foi criticada pelos professores. A dificuldade em sugerir títulos que não constam nas bibliotecas e a necessidade de comprá-los mostrou-se um entrave para o uso de livros mais recentes, como os específicos para PC.

Sobre o desenvolvimento das aulas, apesar de em geral serem tradicionais, os professores narraram aplicações dos conteúdos em temas de Física e Química, além de algumas articulações com CDI e outras disciplinas. Houve preocupações com os conceitos e ideias matemáticas, indo além de uma abordagem mecanicista, cujo foco está nos procedimentos.

No que tange aos aspectos sociais, houve relatos de estímulo à participação, o uso da abordagem investigativa e o trabalho coletivo, o que evidencia uma participação mais ativa dinâmica dos estudantes no processo de aprendizagem. Houve, ainda, menção a respeito de resolução de dúvidas e *feedback* de avaliações, que funcionaram como apoio, motivação e suporte emocional em momentos de pressão, o que é considerado importante para permanência e sucesso dos graduandos na universidade (SILVA, 2017).

A partir dos resultados, as principais contribuições do estudo que originou o artigo 3 foram:

1. Identificar que existe discussão em relação ao ensino em PC, e que o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo, além do Conhecimento de Conteúdo, pode ser explorado na disciplina;
2. Que os conteúdos ensinados, em alguns casos, estavam aquém do que era prescrito nas ementas, seja pelo tempo escasso e excesso de conteúdos, ou pela necessidade de revisões do que não constava nas ementas, ou por opções do professor;
3. Que os saberes da experiência foram os mais utilizados pelos professores e que há um movimento, embora tímido, do uso de tecnologias digitais e outros recursos nas aulas;
4. Que a bibliografia sugerida quase nunca foi utilizada em virtude de os professores não a considerarem adequada. Portanto, em geral, elabora-se o próprio material;
5. Que a atuação do professor é fulcral para moldar a disciplina.

A partir do que avançamos no artigo 3, para completar nosso entendimento no que diz respeito a PC, que também era importante compreender como os estudantes percebiam esse tipo de disciplina, seus objetivos e a atuação dos professores deles, dentre os entrevistados na etapa da investigação que gerou o artigo 3. Dessa forma, no artigo 4, avançamos e trouxemos dados e análises das percepções dos licenciandos.

Era pressuposto nosso, o interesse em contemplar o eixo do ensino e indicar possibilidades em PC. Para tanto, escolhemos três IES (uma Universidade Federal, um Instituto Federal e uma Faculdade Municipal) em que a disciplina era exclusiva da LM, para conduzir os grupos focais. Pretendíamos incluir uma Universidade Estadual, mas por não haver oferta de PC no semestre da produção de dados, isso não foi possível. Os três grupos foram compostos por cotistas e não cotistas, estudantes recém egressos do Ensino Médio, outros que estavam há anos sem estudar e, ainda, os que já possuíam graduações (Administração, Engenharia e Sistemas de Informação) e pós-graduações (Engenharia), de forma que contemplamos múltiplas realidades.

A respeito dos objetivos em PC, vários consensos em cada grupo indicaram destaque em modificar a visão a respeito da Matemática, de forma a romper com a abordagem procedimental, para compreensão das ideias e conceitos. Também foram relatados objetivos de contextualização da matemática, ensino de novos conteúdos e aprofundamento de outros, apresentação do curso de LM, preparação para CDI e outras disciplinas do curso, além de

formação em conteúdos que futuramente ensinarão. Apesar de utilizarem argumentos distintos, podemos dizer que as percepções dos licenciandos foram semelhantes às relatadas pelos professores. Ademais, os alunos ressaltaram a diferença entre a abordagem feita na escola e na universidade, o que indicou movimentos de ressignificação de conteúdo.

Em relação à formação profissional, todos os grupos perceberam elementos nas aulas que os faziam refletir acerca do ensino, mas, conforme observado nos professores, em níveis distintos. Mesmo assim, foram relatados momentos que envolviam simulações de questões resolvidas por alunos fictícios em avaliações de PC, em que os licenciandos deveriam corrigir e dar um *feedback*; reflexões em torno de dúvidas que seus futuros alunos poderiam ter; e seminários em que simulavam ministrar uma aula a respeito de certo conteúdo.

Dessa forma, entendemos que não é cedo para falar de ensino em PC. Os licenciandos perceberam as ações e as valorizaram, até porque alguns já davam aulas particulares e/ou em pré-vestibulares comunitários. Também apreciaram os professores que atuavam na Educação Básica, por considerarem que eles têm propriedade para discutir o assunto. O grupo 3, especificamente, considerou muito positivos os “casos” que a professora contava, oriundos de suas vivências no Ensino Fundamental. Portanto, a chegada do estudante à licenciatura é, sim, um momento em que é necessário conhecer motivações, perfil e predisposição dos estudantes para a profissão, à medida que é necessário dar noções do que é ser professor (NÓVOA, 2017) do ponto de vista de um professor mais experiente, já que os licenciandos observam o fazer docente desde que iniciaram a vida escolar.

Reforçamos a importância de que os professores tenham vivências na Educação Básica, para que possam proporcionar reflexões e articulações dos conteúdos matemáticos com o ensino (MIZUKAMI, 2005). Os institutos federais, por congregarem a Educação Básica e Superior, oportunizam o desenvolvimento profissional do professor que atua nos dois níveis, bem como suaviza a transição de estudantes que permanecem nessas IES desde o Ensino Médio. Uma licencianda relatou que não sentiu muitas diferenças ao iniciar a LM, já que conhecia alguns professores e o ambiente institucional, o que representou menos mudanças para enfrentar.

A respeito das dificuldades, houve dissenso nos três grupos, mas foi possível observar que as de natureza matemática tiveram diferentes níveis, como temas do Ensino Fundamental e Médio, com destaque para logaritmo, trigonometria e funções exponencial, modular, inversa e logarítmica, já que as IES recebem estudantes dos mais diferentes contextos. Praticamente ninguém relatou não ter sentido dificuldades em conteúdos matemáticos, o que revelou que o

aluno ideal não existe, conforme esperado. Por isso, professores que narraram altos níveis de rigor e linguagem formal podem terminar por impor uma matemática acadêmica, ao invés de construí-la aos poucos, e entender PC como um “filtro”. Com isto, aluno “real” se frustra e se desmotiva, o que contribui para reprovações e evasões em PC, colocando-o como uma antecipação dos problemas historicamente observados em CDI, por exemplo.

Algo muito positivo, decorrente da escolha dos grupos focais como metodologia de produção de dados, foram os estudantes modificarem posicionamentos e aprenderem nas interações com os colegas. Isso contribuiu, principalmente, para delimitarmos a especificidade de PC no curso de LM, já que o grupo 3 percebeu que não seria ideal haver turmas com licenciandos e alunos de outros cursos, uma vez que isso comprometeria a abordagem com vistas ao ensino.

Assim, a abordagem e a função dos conteúdos em PC são distintas, bem como a própria seleção e aprofundamento dos temas, de forma que o *Conhecimento do Conteúdo Especializado*, próprio do professor de matemática, se difere do *Conhecimento do Conteúdo Disciplinar*, que envolve apenas saber resolver questões matemáticas (BALL *et al.*, 2008). É em virtude disso, que nessa IES há cinco disciplinas do tipo PC na licenciatura, contra uma no curso de Engenharia. Também, devido às especificidades de abordagem e conteúdos, foi unânime nos grupos a necessidade e importância de PC na LM, bem como constatado na opinião dos professores.

No que tange à percepção acerca da atuação dos professores, os alunos narraram uma abordagem dos conteúdos diferente da escola, e que havia preocupações na construção dos conceitos e articulações com a matemática escolar. Porém, havia pouco uso de tecnologias digitais, o que ratificou a fala dos professores nas entrevistas.

Acerca da antecipação das ideias de CDI, apenas os licenciandos que já estavam cursando ou haviam cursado Cálculo as perceberam, o que pode ter prejudicado nossa análise. É possível que os professores deles tenham se preocupado com a “prontidão para o Cálculo” (NASSER; SOUSA; TORRACA, 2012) sem explicitar essa atitude aos estudantes. Porém, percebemos poucas falas a respeito, tanto de professores quanto de licenciandos.

Outro aspecto identificado foi o comprometimento dos professores com a aprendizagem, já que citaram empenho na resolução de dúvidas; a tentativa em reduzir a pressão durante as avaliações; explicação dos conteúdos de diversas formas etc. Portanto, uma dimensão ética (SHULMAN, 2003) se fez notar, à medida que os estudantes citaram avaliações justas (e injustas), cuidado no preparo das aulas, organização do quadro, estímulo à

participação dos estudantes etc., de forma que muitos disseram se inspirar na atuação dos professores.

Alguns também conseguiram enxergar conexões entre as aulas e conteúdos de PC e suas futuras práticas profissionais. Inclusive, de acordo com o grupo 2, identificamos que um professor reproduzia práticas que tinha em outros ambientes, pois atuava na LM e em cursos pré-vestibulares, e utilizava alguns “macetes” nas aulas. Assim, houve influências de vivências tanto positivas, como aquelas consideradas inadequadas.

Características pessoais como bom humor, carisma e simplicidade também foram lembradas, já que o grupo 1 relatou o estereótipo negativo que tinha do professor universitário, ou seja, como alguém distante dos estudantes. Isso nos revelou que a afetividade é um aspecto importante, pois isso implica na maneira como os licenciandos se sentem acolhidos e os estimula a perderem o medo em fazer perguntas e tirar dúvidas. Quando a transição, a dimensão ética e o aspecto afetivo são positivos, podemos dizer que há menos obstáculos a se enfrentar durante a transição.

Pela percepção dos licenciandos, identificamos que, embora alguns docentes tivessem certa dificuldade em romper com os modelos nos quais foram formados e de outros ambientes que atuavam, além de suas compreensões a respeito da formação de professores serem marcadas por suas vivências, as práticas indicaram certo movimento, ainda que tímido, no sentido de transpor a lógica de uma formação inicial voltada para o conhecimento matemático. Também houve movimentos de mudança na atuação do professor universitário no que tange à dinâmica das aulas, uso de recursos, postura e relacionamento com os estudantes.

Encerrando, portanto, as diferentes perspectivas que almejávamos para trazer um olhar panorâmico para PC, os dados que nos levaram a produzir o artigo 4 trouxeram contribuições importantes no sentido da dimensão profissional, ética e afetiva dos professores; da especificidade de PC nos cursos de LM; da necessidade da disciplina tanto para a formação pedagógica como a de conteúdo; e da percepção e valorização das reflexões acerca do ensino, ocorridas nas aulas.

Para sintetizar as principais ideias da análise transversal, elaboramos um quadro (Quadro 13) articulando o que era prescrito nos documentos institucionais, praticado pelos professores segundo suas falas, e percebidos pelos licenciandos:

Quadro 13: Síntese da análise transversal dos artigos

Documentos	Professores	Licenciandos
Objetivos de revisão, preenchimento de lacunas, adaptação e reduzir reprovações.	Há outros objetivos, como modificar a visão sobre a matemática, preparação para outras disciplinas além de CDI, discutir aspectos do ensino dos conteúdos, etc.	Há outros objetivos, como ensino de novos conteúdos, apresentar a profissão do professor; discutir aspectos do ensino, etc.
Ênfase nas funções.	Ênfase nas funções, em geral as mais simples. Foco na parte gráfica, com abordagem dinâmica.	Confirmam que a abordagem é diferente da escola, bem como de outros cursos de graduação.
A maioria das bibliografias sugeridas são livros do Ensino Médio.	Pouco uso da bibliografia sugerida, em geral uso do próprio material.	Confirmação do pouco uso da bibliografia e uso de material próprio do professor, além de jogos e análise de livros didáticos.
Não há prescrição de uso de tecnologias digitais.	Avanço tímido do uso de tecnologias digitais, e diversos entendimentos a respeito de seu papel nas aulas.	Confirmação do discreto uso de tecnologias digitais, com ênfase para o GeoGebra.
Não há menção de um trabalho com vistas ao ensino.	Alguns professores conduzem discussões acerca do ensino nas aulas.	Os licenciandos percebem as discussões acerca do ensino e as valorizam. Também percebem dimensões éticas e afetivas.

Fonte: elaborado pela autora.

Como desdobramentos da análise transversal, temos condições de propor ações que podem ocorrer no espaço da disciplina PC. É importante ressaltar que, se algum dia o ensino de matemática da escola brasileira for considerado de qualidade, ainda assim, receberemos alunos de diferentes origens e contextos, e também os que retornam aos estudos após algum tempo. Portanto, no futuro, PC pode ser ofertado para alguns estudantes, mediante análise de histórico escolar e testes diagnósticos. Porém, no caso da LM, seus conteúdos continuarão sendo importantes, componentes obrigatórios da formação do professor, mesmo que em disciplinas com nomes distintos. No final, não resta dúvidas que esses cursos devem ocorrer. A questão que se coloca para o futuro é como fazê-los.

Nesse sentido, inspirados nas ações de Guzman *et al.* (1998) para a transição em Matemática, reforçamos algumas e propomos outras, em disciplinas do tipo PC na LM, envolvendo todos os seus atores: instituição, professores e estudantes:

Quadro 14: Ações propostas na disciplina PC.

Instituição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Promover articulações entre a Escola e a Universidade; 2. Oportunizar espaços de comunicação entre os professores da LM, para discussão de aspectos didáticos e desempenho dos estudantes, em específico os de PC e CDI; 3. Comunicar de forma clara o perfil do profissional que se pretende formar, de modo a estimular a articulação entre os saberes matemáticos e pedagógicos ao longo de curso; 4. Favorecer a aquisição de novas bibliografias direcionadas para PC e/ou produção de material didático específico; 5. Redigir ementas mais detalhadas (programas analíticos), com orientações claras acerca da abordagem dos conteúdos ao invés de uma simples lista, bem como os objetivos e a função da disciplina no curso.
Professor	<ol style="list-style-type: none"> 6. Antecipar as ideias do Cálculo, no sentido das dualidades apontadas por Rezende (2003); 7. Resignificar a matemática escolar, conduzindo aprofundamentos, a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes; 8. Utilizar metodologias de ensino como modelagem matemática, resolução de problemas, história da matemática com uso de tecnologias digitais; 9. Dar sentido à matemática escolar e sua função na LM, tanto para progresso no curso como para futura atuação profissional; 10. Motivar para a profissão docente; 11. Estimular a autonomia dos estudantes; 12. Revisar, relembrar e ensinar conteúdos que, porventura, não foram vistos ou que os estudantes têm maior dificuldade; 13. Priorizar a qualidade à quantidade de conteúdos, no que tange ao cumprimento das ementas; 14. Ter vivências na Educação Básica e/ou engajamento em projetos/ pesquisas na área de Formação de Professores de Matemática; 15. Compreender a avaliação como um processo; 16. Ser acessível aos estudantes e oportunizar que eles participem ativamente das aulas.
Estudante	<ol style="list-style-type: none"> 17. Gerenciar melhor o tempo para estudos; 18. Buscar outros materiais além dos propostos pelo professor; 19. Melhorar a interação entre os colegas de forma a realizar estudos em grupos; 20. Participar ativamente das aulas e não ter constrangimentos ao expor dúvidas; 21. Ter empenho e resiliência na superação de dificuldades.

Fonte: elaborado pela autora.

6.3 Considerações Finais

Nesta seção, trazemos reflexões ao leitor relacionadas ao questionamento inicial, bem como outros desdobramentos decorrentes do percurso e a contribuição geral do estudo, além das limitações e sugestões para pesquisas futuras. Agora, portanto, temos condições de retomar e responder nossa pergunta:

Qual é, e qual pode ser, o papel de PC no contexto das Licenciaturas em Matemática públicas no Estado do Rio de Janeiro e como é prescrito, implementado pelos professores e percebido pelos licenciandos?

Sabemos que PC é uma disciplina que compõe a maioria dos cursos de LM das IES públicas presenciais no estado do Rio de Janeiro, assumindo diversas nomenclaturas, conteúdos e cargas horárias. Em alguns casos, é exclusivo das LM e, em outros, se divide com bacharelado em Matemática e/ou outros cursos.

Sem refletirmos acerca da especificidade nesse curso, nossa pesquisa demonstra que PC tem sido mais do que uma revisão de conteúdos e preparação para CDI. Portanto, pode assumir múltiplos papéis. À medida que avançávamos no trabalho de campo, percebíamos que se tornavam mais amplos. Dessa forma, trazemos uma contribuição para o entendimento do objeto PC em contextos gerais, que se refere ao pronome “qual” de nossa pergunta:

1. Revisão de conteúdos matemáticos do Ensino Médio, bem como do Ensino Fundamental, com ênfase no aspecto Algébrico;
2. Aprofundamento dos conteúdos da Educação Básica;
3. Ensino de novos conteúdos da matemática universitária, ou de conteúdos escolares que não foram vistos na Educação Básica;
4. Correção de erros e vícios matemáticos trazidos da Educação Básica;
5. Antecipação de temas de CDI;
6. Preparação para CDI e outras disciplinas matemáticas do curso de LM, de forma a reduzir a evasão e retenção;
7. Introdução à linguagem matemática formal;
8. Introdução às demonstrações;
9. Adaptação à matemática do curso;
10. Mudança da visão acerca da Matemática⁶², em geral tida como um conjunto de procedimentos;
11. Nivelamento dos estudantes, oriundos de diferentes contextos;

⁶²Percebemos que o sentido do termo “mudança de visão” depende do indivíduo, e o que ele entende por Matemática. Dentre os que mencionaram o termo, para o professor Alcyr (artigo 3) é entender a Matemática como ciência, resultado de teorias. Para o aluno Márcio (artigo 4) seria compreender as ideias e conceitos, de “onde vem” as fórmulas, para além dos procedimentos. Como esta foi a visão mais comum, a adotamos.

Na conjuntura específica da LM, acrescentamos alguns papéis relativos à formação profissional. Da mesma forma, eles podem ser estendidos a outros cursos, refletindo acerca do papel dos temas da escola para cada profissão:

12. Apresentação da profissão do professor de Matemática;
13. Motivação para a docência;
14. Reflexão acerca de aspectos do ensino, no sentido do *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* (SHULMAN, 1986) e seu refinamento, na Matemática, o *Conhecimento Matemático para o Ensino* (BALL *et al.*, 2008).

Em relação ao advérbio “como” da questão de pesquisa, refletimos que a atuação do professor é determinante para o ensino da disciplina, já que as ementas, em geral, são vagas, e os docentes dão ênfases a alguns temas em detrimento de outros, bem como acrescentam conteúdos. Esse último fato decorre da falta de conhecimentos prévios dos estudantes, já que tanto os professores quanto os licenciandos confirmaram que existem lacunas e dificuldades em conteúdos da matemática da escola, reforçando a máxima que o aluno ideal não existe.

Existem professores que se preocupam mais em preencher lacunas e, em alguns casos, podem reforçar velhas relações com a matemática e limitar o nível de abordagem dos conteúdos. Outros se fixam no progresso ao longo do curso, visando preparar para CDI e outras disciplinas, introduzir o pensamento lógico e a linguagem formal. Por fim, há os que colocam o ensino como objetivo principal da disciplina, buscando sempre articulações da matemática da escola com a futura prática profissional dos licenciandos. Para nós, deve haver um equilíbrio entre essas posturas, já que, de fato, os estudantes apresentam dificuldades. Por outro lado, eles precisam cumprir os créditos e saber “mais matemática” do que a que vão ensinar – em extensão e em profundidade –, bem como precisam estar preparados para articular o conhecimento matemático aprendido na universidade às suas futuras práticas.

Em geral, os professores têm experiência em PC, poucos cursaram pós-graduações em Educação ou Ensino de Matemática, e a maior parte teve ou tinha vivências na Educação Básica. Identificamos que foram importantes, mas não determinantes para articular os conteúdos matemáticos às discussões a respeito do ensino em PC. O engajamento e a sensibilidade, em geral, por conta dos saberes da experiência (TARDIF, 2002) e a participação em projetos e grupos de pesquisa de Educação Matemática, além da visão institucional, foram importantes para que o eixo da formação profissional estivesse presente desde o início da LM, contemplando a disciplina PC.

Conforme apontado por Moreira *et al.* (2012), a maioria dos ingressantes dos cursos de LM não está certa de que quer seguir a carreira de professor da Educação Básica e, muitas vezes, a chegada à LM se deu por não ter conseguido ingressar em outro curso. Muitos também a escolhem mais motivados pela Matemática do que pela docência. Por isso, como PC é uma das portas de entrada da licenciatura, é importante que os professores se conscientizem de que têm grande responsabilidade ao apresentar os temas da matemática escolar e motivar para a docência.

Temos que ter em mente, conforme Elias e Sachs (2018), se nos preocuparmos em oferecer uma formação ampla, para que o egresso busque outras profissões relacionadas à Matemática - e há o curso de bacharelado para isso - opta-se por não trabalhar conhecimentos específicos da profissão docente e pode-se formar professores para *não atuarem na Educação Básica*.

Dessa forma, há um movimento de que PC é um espaço de ressignificação dos conteúdos da matemática da escola com vistas ao progresso no curso e à formação profissional, já que alguns licenciandos perceberam reflexões relacionadas ao ensino e relataram se inspirar em práticas dos seus professores. Dessa forma, PC pode ser um espaço de contribuição e possibilidades.

Em duas IES onde realizamos grupos focais, essas disciplinas saíram do *status* de “apêndice” para ter certo protagonismo na formação do professor, ao se deslocarem da perspectiva de “tapa-buracos” da escola para formar profissionais. A partir desse entendimento, acreditamos que não faria sentido o nome *Pré-Cálculo*, nem sua oferta para alunos de outros cursos na mesma turma, como Licenciatura e Engenharia.

Arriscamos dizer que, apesar da premissa que adotamos no início da investigação, de que PC era disciplina obrigatória que é pré-requisito, co-requisito ou anterior à CDI, em quase nenhuma se configuraram antecipações das ideias do Cálculo, tanto pela fala de professores quanto pela dos licenciandos.

Também identificamos que há avanços (tímidos) no uso das tecnologias digitais nas aulas e outros recursos, como livros didáticos, periódicos e história da matemática. Porém ainda existe, em alguns locais, certa lógica de treinamento e resolução de exercícios, indicando destaque nos algebrismos, o que está diretamente relacionado aos cursos tradicionais de CDI, com ênfase em procedimentos (REZENDE, 2003). Um exemplo disso são as listas de exercícios mencionadas, uma vez que a bibliografia prescrita, em geral, não era utilizada.

Foi uma fala recorrente dos estudantes que os professores de PC se preocuparam em construir os conceitos, aprofundar os conteúdos e permitir a participação dos estudantes nas aulas. Além disso, alguns demonstraram comprometimento com a aprendizagem dos licenciandos, buscaram acolhê-los e motivá-los, além de suavizar momentos de tensão. A sensibilidade, simplicidade e bom-humor de alguns docentes foram indicados como importantes para reduzir medos que os alunos tinham em fazer perguntas e das avaliações.

Todos esses aspectos contribuem para suavizar a transição, tendo em vista que ela também envolve aspectos sociais, o que indica que a universidade tem buscado garantir a permanência dos ingressantes. Porém, é necessário que se entenda PC como possibilidade, e não como “filtro” ou “barreira”, o que coloca a disciplina como problemática, conforme visto no artigo 1, do estudo do tipo Estado da Arte.

Nesse sentido, se a transição tem um ponto de partida, e um ponto de chegada, PC não seria uma ponte, mas uma das estruturas dessa ponte, uma vez que é *uma* das ações de enfrentamento desse fenômeno complexo.

Em relação às limitações do estudo, ao planejar a investigação, tomamos como referência a abordagem construtivista social, na qual a visão é que os sujeitos produzem significados subjetivos para suas vivências. Ao adotarmos tal postura, confiamos nas falas dos sujeitos a respeito do objeto PC, resultado de suas histórias de vida e do contexto cultural, compreendendo que as visões decorrem da interação entre esses indivíduos.

Uma vez envolvidos no processo de investigação, embora ancorados em um método estabelecido e agindo com ética, não podemos generalizar nossos resultados, mas sugerir possíveis respostas ao apresentar um panorama da disciplina PC nos cursos de licenciatura das IES públicas no Rio de Janeiro. Assim, temos limitações por apresentarmos discussões em um contexto específico, em virtude de não termos incluído na pesquisa os cursos de IES particulares nem de outros estados brasileiros. Da mesma maneira, nossos resultados são provisórios, já que muitas LM estavam em processo de reforma e, ao longo do tempo, tendem a sofrer novas transformações.

Ademais, entendemos que investigamos um pequeno pedaço da formação inicial do professor, já que somos “[...] conscientes de que uma determinada disciplina é apenas um dos fios que compõe a refinada trama da formação inicial do professor” (OLIVEIRA, FIORENTINI, 2018, p. 6). Porém, em PC, refletimos que há avanços na complexidade de saberes necessários à formação do professor de matemática.

Em relação aos aspectos metodológicos, pela abrangência geográfica e limitação temporal, só foi possível realizar três grupos focais que, se por um lado, foram ricos em relação à quantidade de dados e por permitir analisar interações, não representam a percepção da totalidade dos estudantes, mas dos escolhidos por terem professores com práticas diferenciadas. Portanto, na perspectiva das possibilidades em PC, o que mostramos foram os casos que consideramos mais alinhados às recomendações da literatura de formação de professores.

Acerca dos professores, também percebemos que teria sido interessante assistir algumas de suas aulas para clarificar aspectos que foram narrados nas entrevistas, o que não foi possível devido à quantidade de sujeitos. Por isso, nos referimos às práticas narradas que, pela abordagem construtivista social, confiamos que representam a realidade.

Nossa opção pelo formato *multipaper* também representou desafios. A adequação à métrica das revistas, que na área de Educação Matemática têm, em geral, o máximo de 25 páginas, foi um deles. Apesar de termos em mente os periódicos que desejávamos submeter, acabamos por não nos atermos, na versão dos artigos da tese, à essa métrica. Por isso, dois artigos ultrapassam esse limite de páginas.

Uma vantagem do *multipaper* foi o fato de a escrita ter ocorrido desde o início e ao longo de toda investigação, o que permitiu o desenvolvimento de habilidades nesse aspecto, além da experiência no formato de artigo que, em geral, é o meio de divulgação mais utilizado pelos pesquisadores. Concordamos com Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 147) que “Escrever, de fato, não é tarefa fácil. Exige esforço, disciplina e decisão para começar de maneira efetiva e contínua. Não é um desafio só para novatos, mas também para pesquisadores experientes.

Por outro lado, ao retornar aos primeiros textos, algumas concepções foram modificadas, já que a leitura e o conhecimento são acumulados no percurso do doutorado. Ao escrever o primeiro artigo, no formato *multipaper*, que, em geral, é teórico ou bibliográfico, ainda não tínhamos clareza a respeito de PC. Dessa forma, à medida que os dados vão sendo analisados, pode haver readequação do referencial teórico, sendo necessário voltar e ajustar textos. Portanto, trazemos uma recomendação a quem aderir ao formato: que a submissão dos artigos seja feita após a defesa, até porque os membros da banca têm um papel muito importante ao sugerir redirecionamentos na qualificação e ajustes na versão final do trabalho, no dia da apresentação.

A partir de nossa pesquisa, identificamos que damos os primeiros passos no entendimento acerca de PC. Há aspectos que ainda não foram totalmente compreendidos ou

não foram objetivo de nossa investigação, mas, ao longo do processo, identificamos que seriam importantes contribuições para a área. Como desdobramentos do Estado da Arte e de nosso percurso, podemos colocar questões em aberto que podem motivar futuras investigações.

Um exemplo é a análise de recursos e livros didáticos em PC, já que existe bibliografia específica para esses cursos. Apesar de em nosso Estado da Arte encontrarmos referência a alguns livros didáticos, não foi identificado estudo específico em que se trate da análise desses títulos. Portanto, sugerimos pesquisas com objetivo de compreender os conteúdos priorizados, suas abordagens teóricas e os tipos de tarefas, de forma a verificar se estão em consonância com os objetivos do curso.

Outras sugestões são investigações com aspectos etnográficos a respeito da formação e atuação do professor nas aulas, para analisar como a Matemática é revisada/ ensinada/ aprofundada; articulação de PC e seus conteúdos à futura formação profissional dos ingressantes em outros cursos de graduação; especificidades de PC – e também da transição do Ensino Médio para o Ensino Superior – no contexto da Educação à Distância; análises comparativas da abordagem dos conteúdos em PC e na Educação Básica, ou em PC e CDI; aspectos sociais e culturais, na questão da possível relação de PC com políticas afirmativas; e propostas de materiais e desenhos de disciplinas PC contemplando as dualidades sinalizadas por Rezende (2003), de forma a desenvolver uma prontidão para CDI.

Post Script

Uma tese é feita para a construção do conhecimento de quem a faz, além de para comunidade que a lê. É um documento mais importante pela construção do que pelo resultado. “Irônica e paradoxalmente, ela é feita ao mesmo tempo em que se aprende a fazê-la, como um protótipo arriscado” (ULTRAMARI, 2016, p. 97).

É no momento de sua escrita que verdadeiramente nos aproximamos ou nos distanciamos do que lemos ou do que escutamos. Na confluência entre o que foi escutado, observado, lido e assimilado está a comprovação (ou não) do aprendizado, pela escrita e apresentação oral (ULTRAMARI, 2016). Nesse sentido, admito que vozes ecoam nas frases escritas e faladas, decorrentes da minha constituição como profissional e pesquisadora. Este trabalho é resultado dos livros que li, das reuniões de orientação, das conversas com os colegas da pós-graduação, dos congressos que participei, das contribuições da qualificação etc. Permito-me parafrasear um colega, Fábio: “Eu sou, porque nós somos”.

Termino esta tese com um texto, de Fernando Teixeira de Andrade, que me remete às mudanças pelas quais passei. Assim como minha pesquisa envolve o tema transição, eu também passei por uma transição, à medida que cursar o doutorado foi um ato na direção de me transformar para, como pesquisadora, apresentar minhas contribuições à Educação Matemática e fazer com que, futuramente, estas possam vir a ser inspiradoras de ações concretas.

“Não sei se estou perto ou longe demais, sei apenas que sigo em frente, vivendo dias iguais de forma diferente.

Levo comigo cada recordação, cada vivência, cada lição.

E mesmo que tudo não ande da forma que eu gostaria, saber que já não sou a mesma de ontem me faz perceber que valeu a pena.

[...]

É o tempo da travessia

E se não ousarmos fazê-la

Teremos ficado ... para sempre ...

À margem de nós mesmos”

Referências

BALL, D. L.; THAMES, M. H. T.; PHELPS, G. **Content Knowledge for Teaching, What Makes It Special?** Journal of Teacher Education p. 389-407, 2008.

BARUFI, M. C. B. **A construção/negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral.** Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, USP, São Paulo. 1999.

BELO, E. V.; GONÇALVES, T. O. **A identidade profissional docente do professor formador de professores de matemática.** Educação Matemática Pesquisa. [S.l.], v. 14, n. 2, p. 299-315, set. 2012.

BOFF, B. C. **Matemática para engenharia: unidades de ensino potencialmente significativas para superar lacunas em matemática básica.** 172 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul. 2017.

BORGES, P. A. P.; MORETTI, M. T. **A Transformação das Relações com o Saber Matemático de Alunos Ingressantes na Universidade.** Acta Scientiae, v. 18, n. 3, p. 580-596, 2016.

BORTOLI, M. F. **Análise de erros em matemática: um estudo com alunos de Ensino Superior.** 2011. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria, 2011.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.** Parecer CNE/CP nº 9, de 18 de Janeiro de 2002 - Portal do MEC. Relatores: Edla de Araújo Lira Soares, Éfrem de Aguiar Maranhão, Eunice Ribeiro Durham, Guiomar Namó de Mello, Nelio Marco Vincenzo Bizzo e Raquel Figueiredo Alessandri Teixeira. (Relatora), Silke Weber (Presidente). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em 11 jan. 2018.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução nº 2/2015. **Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.** Brasília, DF: CNE, 2015.

ELIAS, H. R.; SACHS, L. **Formação inicial de professores de matemática para não atuarem na Educação Básica.** In: Anais VII SIPEM. Foz do Iguaçu, 2018.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Campinas: Autores Associados, 2006.

GUEUDET, G. **Investigating the secondary-tertiary transition.** Educational Studies in Mathematics, v. 67, n. 3, p. 237-254, 2008.

GUEUDET, G., BOSCH, M., diSESSA, A., KWON, O. N., VERSCHAFFEL, L. **Transitions in Mathematics Education: The Panel Debate.** Springer, 2017.

GUEUDET, G., BOSCH, M., diSESSA, A., KWON, O. N., VERSCHAFFEL, L. **Transitions in Mathematics Education.** ICME13 Topical Surveys. Springer, 2016.

GUZMAN, M., HODGSON, B. R., ROBERT, A., VILLANI, V. **Difficulties in the passage from secondary to tertiary education, Proceedings of the International Congress of Mathematicians.** Berlim, Documenta mathematica, extra volume ICM 1998, 747 – 762, 1998.

KLEIN, F. **Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior.** Volume I, Parte I: Aritmética. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática, 2009.

MIZUKAMI, M. G. N. **Aprendizagem da Docência: professores formadores.** Revista e-Curriculum, [S.l.], v. 1, n. 1, jul. 2005.

MOREIRA, P. C. *et al.* **Quem quer ser professor de matemática?** Zetetiké, Campinas, v. 20, n. 37, p. 11-34, jan. /jun. 2012.

NASSER, L.; SOUSA, G. A.; TORRACA, M. **Transição do Ensino Médio para o superior: como minimizar as dificuldades em cálculo.** Anais do V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Petrópolis, RJ, 2012.

NÓVOA, A. **Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente.** Cadernos de Pesquisa. v.47, n.166, p.1106-1133 out. /Dez. 2017

OLIVEIRA, A. T. C. C. FIORENTINI, D. **O papel e o lugar da didática específica na formação inicial do professor de matemática.** Revista Brasileira de Educação v. 23, 2018.

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). Programa de Pós-Graduação em Educação, UNICAMP, Campinas, 2001.

- REZENDE, W. M. **O ensino de cálculo: dificuldades de natureza epistemológica**. 2003. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 2003.
- SILVA, G. H. G. **Educação Matemática e ações afirmativas: possibilidades e desafios na docência universitária**. Cad. Pesq, São Paulo, v. 47, n. 165, p. 820-846, set. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/198053143986>. Acesso em 03 set. 2019.
- SOUSA, G. C. **Impacto de programas auxiliares na disciplina de cálculo diferencial e integral I**. In: Anais VI Seminário Internacional de Pesquisa Em Educação Matemática. Pirenópolis, 2015.
- SOUZA, D. V.; FONSECA, R. F. **Reflexões acerca da aprendizagem baseada em problemas na abordagem de noções de cálculo diferencial e integral**. Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 19, n. 1, abr. 2017.
- SHULMAN, L. **No drive-by teachers**. Stanford, CA: Carnegie Foundation, 2003. Disponível em: <https://tomprof.stanford.edu/posting/524>. Acesso em: 28 dez. 2019.
- SHULMAN, L. **Knowledge and teaching: Foundations of the new reform**. Harvard educational review, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.
- SHULMAN, L. **Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching**. Stanford University. 15, p. 4-14, 1986.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- ULTRAMARI, C. **Como não fazer uma tese**. PUCPRes, 2017.
- VIANNA, C. R.; CURY, H. N. **Disciplinas de Fundamentos de Matemática: uma discussão à luz dos significados da palavra “fundamentos”**. Bolema, v. 23, n. 36, p. 715-731, 2010.

APÊNDICES

Apêndice I– Entrevista semiestruturada com os professores

Seção 1: A respeito da formação e atuação profissional:

1. Qual a sua formação?
2. Há quanto tempo atua como professor?
3. Há quanto tempo atua nesta instituição?
4. Você é professor substituto ou efetivo?
5. Quais disciplinas você está lecionando neste semestre?
6. Com quais outras atividades profissionais além do ensino você se envolve? (Pesquisa, extensão, orientação)
7. Quantas vezes você ministrou a disciplina de Pré-Cálculo nesta instituição? Você quis escolhê-la ou foi uma demanda do departamento?
8. Você atua ou já atuou na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral? Em caso afirmativo, fale um pouco de sua experiência.
9. Você atua ou já atuou na Educação Básica? Em caso afirmativo, fale um pouco de sua experiência.
10. Você tem interesse/ atua na área de Educação Matemática/ Formação de professores? Como?

Seção 2: Em relação a disciplina de Pré-Cálculo

1. Para você, quais os papéis da disciplina de Pré-Cálculo na formação dos professores de matemática?
2. Seu ponto de vista mudou desde a primeira vez que lecionou a disciplina?
3. A disciplina só possui alunos da licenciatura ou outros?
4. Você acha a disciplina necessária no curso de licenciatura? Por quê?
5. Como você acredita que os conteúdos da matemática básica que estão presentes na disciplina foram abordados na escola?

Seção 3: Sobre as ementas

1. Para a elaboração da ementa da disciplina, que critérios você utilizaria para selecionar os conteúdos?

2. Quais alterações você costuma fazer em relação ao que é prescrito na ementa (ordem e conteúdos)?
3. Existem conteúdos que não estão prescritos na ementa e que você considera importantes na disciplina? Quais?
4. Existem conteúdos que estão presentes nas ementas e que você julga desnecessários para a disciplina? Quais?
5. Você utiliza na prática a bibliografia principal e complementar que consta na ementa (caso exista)? Em caso negativo, qual material didático utiliza?

Seção 4: A propósito do ensino da disciplina:

1. Antes de começar a lecionar a disciplina, o que você pensava a respeito de ensinar os conteúdos da matemática escolar em um curso de Licenciatura em Matemática?
2. Como você se sentiu na primeira vez que ministrou a disciplina?
3. Como foi sua preparação para lecionar a disciplina?
4. Você tem algum diálogo com o professor de Cálculo? Como é essa comunicação?
5. Durante a aula, você faz *links* com outras disciplinas do curso? Como?
6. Você utiliza quais recursos (incluindo tecnológicos) nas aulas? Como?
7. Especifique um determinado conteúdo de sua disciplina e explique como você faz adaptações para apresentá-lo aos alunos. Detalhe os passos que você segue, em geral, para trabalhar esse conteúdo em sala de aula (metodologia utilizada, tarefas solicitadas, distribuição do tempo para as diversas etapas, etc.)
8. Como são as avaliações da disciplina?

Seção 5: Acerca da formação de professores

1. Como você se sente atuando na formação de professores? Fale da experiência em lecionar para alunos de Licenciatura em Matemática.
2. Para você, o que os licenciandos precisam saber para serem professores de matemática?
3. Em que momento da licenciatura e em quais disciplinas você acredita que os licenciandos devem discutir a respeito de ensino e aprendizagem da matemática da escola?
4. Em sua opinião, qual o papel da matemática acadêmica na formação do professor?
5. Em sua visão, qual o papel da matemática escolar na formação do professor?

Seção 6: A propósito da percepção acerca dos alunos:

1. Considerando aspectos de conteúdo e também psicológicos, como os alunos chegam à universidade e ao curso de licenciatura?
 2. Como é o *feedback* dos alunos, de forma geral, em relação à sua atuação em sala de aula?
 3. Em sua opinião, qual o papel da disciplina do ponto de vista dos alunos?
 4. Como você acredita que suas ações na disciplina podem influenciar a futura atuação profissional dos licenciandos?
 5. Você percebe que os licenciandos possuem dificuldades recorrentes em algum(ns) conteúdo(s) da disciplina? Quais?
 6. Em sua opinião, de que maneira seu aluno demonstra que aprendeu?
 7. Como é, em geral, o rendimento dos alunos na disciplina?
 8. Em sua opinião, quais as causas desse rendimento?
- Há alguma coisa a mais que gostaria de comentar sobre o assunto?

Apêndice II – Questionário e roteiro para os grupos focais com os licenciandos
Questionário de levantamento de perfil

Caro(a) licenciando(a),

Conto com a sua colaboração respondendo a este questionário cujas respostas serão fontes de dados para minha pesquisa de Doutorado, intitulada: “O Pré-Cálculo na formação inicial do professor de matemática: múltiplos olhares.”

1. Qual sua idade?
2. Qual seu grau de escolaridade?
 graduação
 pós-graduação *lato-sensu*
 mestrado acadêmico/ profissional
 doutorado
3. Qual(is) graduação(ões) você cursou antes de ingressar na Licenciatura em Matemática?
4. No SISU, a Licenciatura em Matemática foi sua primeira opção? Em caso negativo, quais foram as primeiras opções?
5. Você entrou na universidade por algum sistema de cotas? Em caso afirmativo, qual?
6. Você pretende continuar no curso de licenciatura? Em caso afirmativo, você pretende ser professor? Por quê?

Roteiro para grupo focal com licenciandos⁶³

Seção 1: Em relação a transição do Ensino Médio para o Superior

1. Como foi para você a transição do Ensino Médio para a graduação? Quais foram as dificuldades na mudança de vida, de hábitos de estudos e de conteúdos?
2. Você acha que de alguma maneira a afetividade dos colegas, professores e dos demais atuantes na instituição te ajudaram ou te atrapalharam nesta primeira impressão da universidade e/ou do curso? Como?
3. Você acha que a matemática da universidade é diferente da matemática da escola? Como?

Seção 2: Acerca da disciplina de Pré-Cálculo

1. Para você, qual o objetivo da disciplina de Pré-Cálculo?
2. Quais dificuldades você sente na disciplina? Como está sendo seu rendimento?
3. Há algum conteúdo que você gostaria que houvesse na disciplina?
4. Há algum conteúdo que você nunca havia estudado? Qual(is)?
5. Você o considera o material didático da disciplina adequado em relação ao conteúdo, linguagem do material didático e do professor e exercícios?

Seção 3: Sua percepção em relação à atuação do professor

1. O que você acha da maneira como o professor te avalia?
2. O que você acha da didática e da comunicação do professor?
3. O que você acha dos recursos que o professor utiliza nas aulas?
4. O professor abordou os conteúdos que você já tinha estudado na matemática da escola de maneira igual ou diferente? Como?
5. Como você pensa que o Pré-Cálculo pode te ajudar na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral e no curso?
- 6.

Seção 4: Em relação à formação de professores

1. Como você acredita que o Pré-Cálculo pode te auxiliar na prática da sala de aula?

⁶³ Apesar de o roteiro ser composto por perguntas, os alunos não foram questionados diretamente. As perguntas tinham o papel de direcionar a condutora do grupo focal e pesquisadora, em relação aos temas que deveriam ser abordados ao longo da discussão.

2. Quando assiste as aulas, você se imagina ensinando aquele conteúdo na escola? Faria diferente? De que maneira?

Apêndice III – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os licenciandos



UFRJ

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituto de Matemática
Programa de pós-graduação em Ensino de



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Pesquisa: **“O Pré-Cálculo na formação inicial do professor de matemática: múltiplos olhares.”**

Pesquisadora: Fabiana Chagas de Andrade
Orientadora: Prof. Dra. Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira
Orientador: Prof. Dr. Agnaldo da Conceição Esquinca

Prezado(a) _____,

Este termo de consentimento livre e esclarecido tem o objetivo de apresentar todos os procedimentos que serão realizados durante a pesquisa intitulada **“O Pré-Cálculo na formação inicial do professor de matemática: múltiplos olhares.”** A pesquisa foi proposta com os seguintes objetivos:

- (1) Investigar os conteúdos, bibliografia e objetivos do curso de Pré-Cálculo e suas variações nos PPC e ementas dos cursos nas instituições públicas do estado do Rio de Janeiro;
- (2) Investigar e analisar a prática do professor da disciplina nas instituições, realizando entrevistas gravadas em áudio;
- (3) Investigar e analisar a percepção dos alunos ingressantes sobre as aulas de Pré-Cálculo e a atuação do professor, mediante a grupo focal gravado em áudio e vídeo;

Para a consolidação dos objetivos da pesquisa, será necessário visitar as instituições selecionadas, realizar entrevistas gravadas em áudio professores e grupo focal gravado em vídeo com os alunos. É necessário esclarecer que:

- 1) Sua participação é voluntária.
- 2) Este termo de consentimento livre e esclarecido não tem prazo de validade estabelecido. Ele pode ser revogado por ambas as partes a qualquer momento.
- 3) A pesquisa não prevê nenhuma compensação financeira para os voluntários.
- 4) As informações prestadas nunca serão divulgadas em associação ao seu nome ou de sua família. Todas as análises levarão em consideração os dados agregados.
- 5) Os alunos menores de idade serão entrevistados caso concordem e sejam autorizados por seus pais.
- 6) Os alunos maiores de idade só serão entrevistados caso concordem.
- 7) Seu nome ou o nome de sua instituição nunca será apresentado em nenhuma publicação realizada pela equipe de pesquisa.
- 8) Seu endereço e/ou telefone e o de sua família nunca será apresentado em nenhuma publicação realizada pela equipe de pesquisa.
- 9) Você pode, a qualquer momento, solicitar aos coordenadores quaisquer informações sobre o andamento do projeto.
- 10) O sigilo com relação aos dados é garantido. Nenhum dado pessoal será divulgado.

11) Sua participação não envolve riscos significativos. O único risco seria de divulgação indevida de dados, mas nossa equipe está preparada para armazenar os dados mantendo total sigilo. Em caso de danos decorrentes do estudo da pesquisa, você terá direito à indenização.

Procedimentos de pesquisa:

Caso concorde em participar, você será entrevistado em grupo por um pesquisador. A entrevista/grupo focal será, caso você concorde, filmada e gravada em mídia digital. O pesquisador levará, no dia do encontro, todos os documentos que comprovem sua filiação ao projeto de pesquisa. Você deverá rubricar as páginas deste termo e assinar ao final.

Formalização:

Eu, _____, declaro que fui devidamente informado de todos os procedimentos da pesquisa “O Pré-Cálculo na formação inicial do professor de matemática: múltiplos olhares.” e concordo em participar. Também informo que ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo. Eu poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem penalidades ou prejuízos. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

() permito () não permito a utilização do gravador/filmadora durante o encontro de pesquisa.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/HUCFF/UFRJ – R. Prof. Rodolpho Paulo Rocco, n.º 255 – Cidade Universitária/Ilha do Fundão – 7º andar, Ala E - pelo telefone 3938-2480, de segunda a sexta-feira, das 8 às 16 horas, ou por meio do e-mail: cep@hucff.ufrj.br; *O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão que controla as questões éticas das pesquisas na instituição (UFRJ) e tem como uma das principais funções proteger os participantes da pesquisa de qualquer problema.*

Rio de Janeiro ___/_____/_____

Assinatura do voluntário

Eu, Fabiana Chagas de Andrade, pesquisadora do projeto “O Pré-Cálculo na formação inicial do professor de matemática: múltiplos olhares”, declaro que obtive este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido sem exercer qualquer forma de coerção sobre o voluntário.

Rio de Janeiro ___/_____/_____.

Fabiana Chagas de Andrade

Apêndice IV – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os professores



UFRJ

Universidade Federal do Rio de Janeiro
 Instituto de Matemática
 Programa de pós-graduação em Ensino de



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Pesquisa: **“O Pré-Cálculo na formação inicial do professor de matemática: múltiplos olhares.”**

Pesquisadora: Fabiana Chagas de Andrade
 Orientadora: Prof. Dra. Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira
 Orientador: Prof. Dr. Agnaldo da Conceição Esquinca

Prezado(a) professor(a) _____,

Este termo de consentimento livre e esclarecido tem o objetivo de apresentar todos os procedimentos que serão realizados durante a pesquisa intitulada **“O Pré-Cálculo na formação inicial do professor de matemática: múltiplos olhares.”** A pesquisa foi proposta com os seguintes objetivos:

- (1) Investigar os conteúdos, bibliografia e objetivos do curso de Pré-Cálculo e suas variações nos PPC e ementas dos cursos de Licenciatura em Matemática nas instituições públicas do estado do Rio de Janeiro;
- (2) Investigar e analisar a prática do professor da disciplina nas instituições, realizando entrevistas gravadas em áudio;
- (3) Investigar e analisar a percepção dos alunos ingressantes sobre as aulas de Pré-Cálculo e a atuação do professor, mediante a grupo focal gravado em áudio e vídeo;

Para a consolidação dos objetivos da pesquisa, será necessário visitar as instituições selecionadas, realizar entrevistas gravadas em áudio com alunos e professores e grupo focal filmado com os alunos. É necessário esclarecer que:

- 1) Sua participação é voluntária.
- 2) Este termo de consentimento livre e esclarecido não tem prazo de validade estabelecido. Ele pode ser revogado por ambas as partes a qualquer momento.
- 3) A pesquisa não prevê nenhuma compensação financeira para os voluntários.
- 4) As informações prestadas nunca serão divulgadas em associação ao seu nome ou de sua família. Todas as análises levarão em consideração os dados agregados.
- 5) Seu nome ou o nome de sua instituição nunca será apresentado em nenhuma publicação realizada pela equipe de pesquisa.
- 6) Seu endereço e/ou telefone e o de sua família nunca será apresentado em nenhuma publicação realizada pela equipe de pesquisa.
- 7) Você pode, a qualquer momento, solicitar aos coordenadores quaisquer informações sobre o andamento do projeto.
- 8) O sigilo com relação aos dados é garantido. Nenhum dado pessoal será divulgado.
- 9) Sua participação não envolve riscos significativos. O único risco seria de divulgação indevida de dados, mas nossa equipe está preparada para armazenar os dados mantendo total sigilo. Em caso de danos decorrentes do estudo da pesquisa, você terá direito à indenização.

Procedimentos de pesquisa:

Caso concorde em participar, você será entrevistado por um pesquisador. A entrevista será, caso você concorde, gravada em mídia digital. O pesquisador levará, no dia do encontro, todos os documentos que comprovem sua filiação ao projeto de pesquisa. Você deverá rubricar as páginas deste termo e assinar ao final.

Formalização:

Eu, _____, declaro que fui devidamente informado de todos os procedimentos da pesquisa “O Pré-Cálculo na formação inicial do professor de matemática: múltiplos olhares.” e concordo em participar. Também informo que ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo. Eu poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem penalidades ou prejuízos. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

permito não permito a utilização do gravador durante o encontro de pesquisa.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/HUCFF/UFRJ – R. Prof. Rodolpho Paulo Rocco, n.º 255 – Cidade Universitária/Ilha do Fundão – 7º andar, Ala E - pelo telefone 3938-2480, de segunda a sexta-feira, das 8 às 16 horas, ou por meio do e-mail: cep@hucff.ufrj.br;

O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão que controla as questões éticas das pesquisas na instituição (UFRJ) e tem como uma das principais funções proteger os participantes da pesquisa de qualquer problema.

Rio de Janeiro ___/_____/____

Assinatura do voluntário

Eu, Fabiana Chagas de Andrade, pesquisadora associada ao projeto “O Pré-Cálculo na formação inicial do professor de matemática: múltiplos olhares”, declaro que obtive este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido sem exercer qualquer forma de coerção sobre o voluntário.

Rio de Janeiro ___/_____/____.

Fabiana Chagas de Andrade