

O que dizem os professores das licenciaturas em matemática sobre suas práticas e percepções em Pré-cálculo?

What do mathematics degree professors say about their practices and perceptions in Precalculus?

¿qué dicen los profesores de licenciatura en matemáticas sobre sus prácticas y percepciones en Precálculo?

Fabiana C. de Andrade¹

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca

<https://orcid.org/0000-0003-4117-8131>

Ana Teresa de C. C. de Oliveira²

Universidade Federal do Rio Janeiro, Faculdade de Educação

<http://orcid.org/0000-0003-4196-2639>

Agnaldo da C. Esquincalha³

Universidade Federal do Rio Janeiro, Instituto de Matemática

<http://orcid.org/0000-0001-5543-6627>

Resumo

Nesta investigação, nosso objetivo geral é compreender como tem sido o ensino de Pré-Cálculo, a partir da visão dos professores da disciplina. Como objetivos específicos, buscamos identificar e descrever o perfil dos professores de Pré-Cálculo, compreender suas visões sobre os objetivos da disciplina e analisar as principais características das aulas nos cursos de licenciatura em Matemática. Nosso *corpus* de investigação se constituiu de 12 cursos em instituições de ensino superior públicas no estado do Rio de Janeiro que o possuem na estrutura curricular. Ademais, em relação às aulas, intenta-se verificar se existem discussões sobre ensino, e se elas estão relacionadas à formação do professor em Educação Matemática e de sua possível experiência com a educação básica. Esse olhar se deve à especificidade da disciplina, que possui conteúdos usualmente trabalhados na escola, objeto de trabalho dos futuros

¹ fabiana.andrade@cefet-rj.br

² atcco@uol.com.br

³ aesquincalha@gmail.com

professores. Para isso, convidamos todos os professores de Pré-Cálculo nos cursos identificados, e conduzimos entrevistas com 17 deles, para identificar seus perfis, analisar como percebem a disciplina e como narram suas práticas. No aspecto metodológico, as respostas às entrevistas foram analisadas com inspiração na Análise Temática de Conteúdo, e os objetivos de Pré-Cálculo na visão dos professores deram origem às categorias: *olhar para a formação escolar prévia; olhar para a formação matemática da graduação e olhar para docência*, e as práticas em: *conteúdos; recursos e desenvolvimento das aulas*. Os principais resultados evidenciam que a maioria dos professores não possui formação continuada na área de Educação Matemática, e suas práticas se baseiam nos saberes da experiência. Ademais, ocorrem algumas discussões sobre ensino, sendo fatores importantes a formação em Educação Matemática e a vivência em escolas, mas estes não foram determinantes para a preocupação com a formação didático-pedagógica do licenciando nas aulas de Pré-Cálculo. A partir das falas, inferiu-se que a colaboração e comunicação entre pares, além do interesse em Educação Matemática foram elementos promissores para que discussões sobre ensino ocorressem, oportunizando diferentes possibilidades para Pré-Cálculo nas licenciaturas.

Palavras-chave: Pré-Cálculo, Licenciatura em matemática, Transição do ensino médio para o superior, Formação inicial de professores.

Abstract

This research aimed to characterize the teaching process of Precalculus from the college professors' perspective. As specific objectives, we seek to identify and describe the profile of Precalculus professors, understand their views on the purposes of the discipline, and analyze the main characteristics of the classes in the Mathematics degree courses. Our research corpus consisted of 12 courses in public Higher Education Institutions in the state of Rio de Janeiro that have it in the curriculum. Furthermore, about classes, it aims to verify whether there are

discussions about teaching and whether they are related to the formation of the teachers in Mathematics Education and their possible experience with basic education. This view is due to the specificity of the discipline, which has contents usually worked at school, the future teachers' object of work. So, we invited all Precalculus professors from the courses identified and conducted interviews with 17 of them, to identify their profiles, analyze how they perceive the discipline, and what they say about their practices. In the methodological aspect, the answers to the interviews were analyzed inspired in the Thematic Content Analysis, and the objectives of Precalculus in the view of the teachers gave rise to the categories: look into the previous schooling, look into undergraduate mathematics education, and teaching; and practices in: content, and resources and class development. The main results show that most teachers do not have continuing education in Mathematics Education, and their practices are based on experience knowledge. Besides, there are some discussions about teaching, with important factors being the formation in Mathematics Education and the lived experience in schools. Still, these were not decisive for the concern with the didactic-pedagogical training of the degree students in the Precalculus classes. From their speeches, we inferred that collaboration and communication between peers, besides interest in Mathematics Education, were promising elements to foster discussions about teaching, providing different possibilities for Precalculus in degree courses.

Keywords: Precalculus, Mathematics degree education, Secondary-tertiary transition, Preservice teacher education.

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo caracterizar el proceso de enseñanza del Precálculo desde la perspectiva de los profesores universitarios. Como objetivos específicos, buscamos identificar y describir el perfil de los profesores de Precálculo, comprender sus puntos de vista

sobre los propósitos de la disciplina y analizar las principales características de las clases en las carreras de Matemáticas. Nuestro corpus de investigación consistió en 12 cursos en Instituciones Públicas de Educación Superior del estado de Río de Janeiro que lo tienen en el plan de estudios. Además, sobre las clases, se pretende verificar si existen discusiones sobre la docencia y si están relacionadas con la formación de los docentes en Educación Matemática y su posible experiencia con la educación básica. Esta visión se debe a la especificidad de la disciplina, que tiene contenidos habitualmente trabajados en la escuela, objeto de trabajo de los futuros profesores. Entonces, invitamos a todos los profesores de Precálculo de los cursos identificados y realizamos entrevistas con 17 de ellos, para identificar sus perfiles, analizar cómo perciben la disciplina y qué dicen de sus prácticas. En el aspecto metodológico, las respuestas a las entrevistas se analizaron inspiradas en el Análisis de Contenidos Temáticos, y los objetivos del Precálculo a la vista de los docentes dieron lugar a las categorías: mirar hacia la escolaridad previa, mirar hacia la educación matemática de formación docente y la docencia; y prácticas en: contenido, y recursos y desarrollo de clases. Los principales resultados muestran que la mayoría de los docentes no tienen formación continua en Educación Matemática y sus prácticas se basan en el conocimiento de la experiencia. Además, hay algunas discusiones sobre la docencia, siendo factores importantes la formación en Educación Matemática y la experiencia vivida en las escuelas. Sin embargo, estos no fueron determinantes para la preocupación por la formación didáctico-pedagógica de los estudiantes de grado en las clases de Precálculo. De sus discursos, inferimos que la colaboración y la comunicación entre pares, además del interés por la Educación Matemática, fueron elementos prometedores para fomentar las discusiones sobre la docencia, brindando diferentes posibilidades de Precálculo en la carrera docente.

Palabras clave: Precálculo, Licenciatura em Matemáticas, Transición entre la enseñanza secundaria y la universitaria, Formación de profesores.

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

Os cursos de bacharelado na área das Ciências Exatas vêm, em geral, ofertando cursos ou disciplinas de Pré-Cálculo (PC) como uma iniciativa para superar os resultados muitas vezes insatisfatórios da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) (Rezende, 2003). Nas Licenciaturas em Matemática (LM), esse fenômeno não é diferente. Em Andrade, Esquincalha & Oliveira (2019) encontramos um mapeamento dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) e das ementas de PC, em que se identificou que 12 dos 15 cursos de LM ofertados presencialmente nas Instituições de Ensino Superior (IES) públicas⁴ no estado do Rio de Janeiro continham uma ou mais disciplinas dessa natureza na estrutura curricular. O PC na LM que os autores (*ibid.*) se referem, e que tomamos como entendimento inicial do objeto, é qualquer disciplina na condição de pré-requisito, concomitante ou anterior ao Cálculo Diferencial e Integral, com maior parte dos seus conteúdos da matemática da Educação Básica relacionados ao estudo do Cálculo.

A partir do mapeamento realizado por Andrade et al. (2019), do que era prescrito para PC nos documentos institucionais, nos questionamos: *como vem sendo seu ensino nas Licenciaturas em Matemática?* Para responder essa pergunta, delimitamos o objetivo principal, que é compreender como o ensino de PC é realizado. A partir disso, traçamos os objetivos específicos: identificar e descrever os perfis dos professores de PC, compreender suas visões sobre os objetivos da disciplina, além de analisar suas práticas narradas⁵. Para Belo & Goncalves (2012) é necessário discutir em quais princípios as práticas dos professores da licenciatura têm base, além de em que objetivos e para qual formação.

Como premissa, concordamos com Fiorentini (2012) que toda disciplina, seja de cunho matemático ou pedagógica, forma didaticamente o professor de matemática. Para Oliveira &

⁴ Considerando Universidades Federais, Estaduais, e Institutos Federais.

⁵ Pela quantidade de professores envolvidos, foi inviável assistir suas aulas. Portanto, sempre que mencionarmos a palavra “práticas”, nos referimos às que foram relatadas por eles.

Fiorentini (2018, p. 7), o licenciando aprende 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 [...]”.

Por isso, assumimos que todos os professores da LM são formadores de professores (Mizukami, 2005). No entanto, apesar de todas as disciplinas serem formadoras, nas LM pode haver uma especificidade em PC, pois a maioria de seus conteúdos é relativo à matemática da escola, objeto de trabalho da futura vida profissional dos licenciandos.

Também não é possível desconsiderar o fato de que o professor pode estar ensinando a matemática escolar sem ter tido experiências como docente na Educação Básica. Os conteúdos abordados estão sendo ressignificados, aprofundados ou temos uma repetição da escola? Trata-se de uma abordagem com vistas ao ensino? Tendo em vista nossas inquietações, convidamos todos os professores das disciplinas do tipo PC dos 12 cursos de LM em IES públicas do estado do Rio de Janeiro para entrevistas semiestruturadas, o que resultou em 17 entrevistas.

Acreditamos ser importante essa discussão, pois ajuda a valorizar a matemática escolar na LM, e a aprimorar a formação inicial, no sentido de ressignificar os conteúdos da escola no curso e articular a formação didático-pedagógica nas disciplinas matemáticas, além de trazer para o debate a importância de iniciativas como o Pré-Cálculo para contribuir com transição do Ensino Médio para o Ensino Superior em Matemática.

Pré-Cálculo na Licenciatura em Matemática

De acordo com Vianna & Cury (2010), a primeira ocorrência de PC ou algo similar se deu no Parecer nº 295/1962 (Brasil, 1962), que determinou um currículo mínimo para licenciatura, que 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 licenciados um conhecimento mais aprofundado

desses assuntos como ainda para procurar enquadrá-los no conjunto das teorias matemáticas estudadas pelo aluno [...]. (Brasil, 1962, p. 547).

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

A autonomia das LM na construção do currículo, possibilitada pelo parecer CNE/CES⁶ 1.302/2001 (Brasil, 2001), levou a diversos entendimentos a respeito dessa disciplina, o que motivou a investigação de Vianna & Cury (2010), que analisaram ementas em 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. Apenas uma ementa mencionava análise de livros didáticos, e não se pode afirmar como era conduzida, se de forma conteudista ou pedagógica. Porém, a investigação revelou que não há consenso acerca da disciplina, e ela pode ser trabalhada com finalidades internas, ou seja, a serviço do desenvolvimento da matemática, ou externas, quando o foco é nos licenciandos, que no futuro terão seus próprios alunos (*ibid.*)

No mapeamento sobre as disciplinas que são pré ou co-requisito de CDI, realizado no Rio de Janeiro por Andrade et al. (2019), apareceram nomes como PC e Matemática Básica, além dos citados por Vianna & Cury (2010). Os conteúdos também eram diversos, com foco nas funções, apesar de haver Lógica e Teoria dos Conjuntos, e temas como fatoração, produtos notáveis, equações, inequações etc.

⁶ Conselho Nacional de Educação, Câmara de Ensino Superior.

Andrade et al. (2019), ao analisarem as ementas de PC em cursos de LM, identificaram objetivos de preparação para CDI, de preenchimento de lacunas, de nivelamento dos alunos e de adaptação ao curso. A esse respeito, ainda que não defendam PC, para Nasser, Sousa & Torraca (2012), é importante incentivar atividades de matemática básica com os calouros, para preencher lacunas de aprendizagem e auxiliar na abstração necessária à matemática universitária.

Compreendemos que recebemos alunos de diversos contextos, e intentamos garantir suas permanências. Acreditamos que a universidade deve (e vem tentando), implementar estratégias para promover o sucesso dos estudantes (Guzmán et al., 1998), de modo a evitar a retenção e evasão nos cursos em geral. Porém, pensar em PC apenas na perspectiva da transição do Ensino Médio para o Ensino Superior, é deixar de aproveitar uma oportunidade de aprofundar e ressignificar a matemática escolar na LM, tanto com vistas ao sucesso nas outras disciplinas matemáticas do curso, como ao futuro desempenho profissional.

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 (Klein, 2009), e entre a teoria e prática. No sentido da dupla descontinuidade sinalizada pelo autor, 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, 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, que ele categorizou em *Conhecimento Disciplinar do Conteúdo*, *Conhecimento Curricular do Conteúdo* e *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo*.

O último não seria entendido como conteúdo e pedagogia justapostos, mas um amálgama entre eles, o que o caracteriza como um conhecimento específico do professor, visto 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) construiu outra categorização, trazendo para o núcleo da prática docente os saberes⁷ experienciais, que são baseados no trabalho cotidiano e no conhecimento do meio. Nessa perspectiva, a prática é vista como aprendizagem, em que professores retomam sua formação de modo crítico e, na relação com outros profissionais, sistematizam um discurso capaz de formar outros professores. Para Gonçalves & Fiorentini (2005) essa prática deveria transformar a sala de aula da LM em um laboratório de estudos para refletirem sobre as 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, entendemos que PC pode auxiliar não somente na transição do Ensino Médio para o Ensino Superior, mas, também, na formação profissional.

Percurso Metodológico

Conduzimos uma investigação qualitativa do tipo exploratória (Fiorentini & Lorenzato, 2006), cuja coleta de dados se deu por meio de entrevistas semiestruturadas com professores de PC dos 12 cursos presenciais de Licenciatura em Matemática de IES públicas no estado do Rio de Janeiro que continham a disciplina na estrutura curricular. Para identificação das disciplinas e posterior contato com os professores, procuramos nos sites das 15 instituições que

⁷ Tardif (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.

oferecem o curso de LM no estado do Rio de Janeiro documentos como o PPC, fluxograma do curso e ementas das disciplinas obrigatórias.

Utilizamos as palavras-chave PC e outros nomes similares como Matemática Básica, Fundamentos de Matemática, dentre outros, em disciplinas que fossem pré-requisito, co-requisito ou anteriores ao CDI. Além disso, os conteúdos das ementas deveriam versar majoritariamente sobre a matemática da escola. Como resultados, encontramos 19 disciplinas do tipo PC em 12 cursos de LM em IES públicas, já que em algumas havia mais de uma dessa natureza e que, portanto, nos interessaram incluir no estudo.

Em seguida, enviamos *e-mail* aos coordenadores dos cursos de LM e recebemos os contatos dos professores. Naquele momento, identificamos não seria possível contemplar duas disciplinas, em virtude de as entrevistas terem ocorrido ao longo do segundo semestre de 2018, e as disciplinas não estarem ocorrendo. A não abertura das duas turmas decorre de o ingresso dos alunos ser anual, sempre no primeiro semestre. Dessa forma, entramos em contato com os 17 professores, agendamos entrevistas, e um dos pesquisadores fez várias viagens para coletar as respostas desses professores presencialmente.

Os objetivos da entrevista estavam articulados ao objetivo geral do artigo – compreender como tem sido o ensino de Pré-Cálculo nas LM – e aos objetivos específicos: identificar o perfil dos professores e suas percepções sobre: os objetivos de PC e suas práticas, no que tange aos conteúdos da disciplina, ao desenvolvimento das aulas e aos recursos. Ademais, nos interessava identificar se existiam discussões sobre ensino nas aulas, já que a maioria dos seus conteúdos são da matemática da escola, e se tais discussões estavam relacionadas à formação do professor de PC e de sua possível experiência com a Educação Básica. De 41 perguntas, analisamos as respostas dadas às que estavam relacionados às suas formações e atuações profissionais em PC.

Para análise, nos inspiramos no uso qualitativo da Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), pois 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 vamos apresentar uma das possíveis interpretações, resultado de interferências de nossas vivências.

Definimos duas dimensões prévias para delimitação de temas e posterior agrupamento em categorias: i) *Objetivos de PC* e ii) *Práticas*. Os *Objetivos de PC* foram agrupados em categorias a partir do que emergiu dos dados: 1) *Olhar para a formação escolar prévia*, que representa objetivos no sentido de revisar, nivelar e corrigir erros, para cumprir algo que a escola talvez não tenha conseguido; 2) *Olhar para a formação matemática da graduação*, que representa objetivos com vistas ao sucesso nas disciplinas de matemática no curso, como preparação para CDI e outras disciplinas, adaptação, redução de evasão etc. e 3) *Olhar para docência*, que representa objetivos articulados à futura prática profissional dos licenciandos. Já as *Práticas* foram agrupadas a partir de categorias prévias, do que entendemos ser suficiente, nos limites de um artigo, para compreender como os professores de PC conduzem seu trabalho: 1) *Conteúdos*, que engloba as ênfases em determinados assuntos em detrimento de outros, além dos motivos dessa escolha; 2) *Recursos*, que versa sobre os materiais que os professores utilizam nas aulas, 3) *Desenvolvimento das aulas*, que se refere ao ensino dos conteúdos e às suas posturas.

A seguir, apresentamos os resultados de nossa investigação junto às análises.

O perfil dos professores de Pré-Cálculo

A partir das entrevistas, identificamos que a maioria dos professores (12) cursou LM e, portanto, teve contato com questões relativas à docência. Há equilíbrio em relação ao nível de escolaridade, já que nove possuem doutorado e oito, mestrado. Porém, apenas três cursaram pós-graduações em Educação, Educação Matemática ou Ensino de Ciências e Matemática,

enquanto há cinco em Matemática (Pura ou Aplicada), quatro em Engenharias, e o restante em outras áreas relacionadas (ex.: Informática, Estatística, Economia).

Os professores 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. Por isso, seria importante que todos tivessem experiência como docentes da escola.

O fato de seis professores nunca terem atuado na escola para nós foi expressivo, o que vai ao encontro do que Belo & 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 Claudia. 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”.

Nesse contexto, os Institutos Federais são ambientes frutíferos para que essa articulação possa ser feita, mas isso não exige outras IES de reforçarem as iniciativas e projetos de extensão que integram a universidade à escola. Tais projetos de extensão oportunizaram 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”.

Quanto aos professores que nunca atuaram na escola, Belo & 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, para os autores, um professor que não teve contato com a escola pode não discutir sobre ensino dos conteúdos da escola, muitos deles presentes em PC, já que nunca vivenciou a situação.

Os professores que atuaram na escola no passado também deveriam compreender as especificidades da Educação Básica e, assim, favorecer problematizações importantes durante suas aulas. Mas será que os professores de PC têm promovido discussões sobre ensino? Sua formação e experiência profissional são determinantes para sua atuação na LM? Isso ficará claro à frente, quando analisarmos a dimensão das práticas.

Objetivos de Pré-Cálculo

Na dimensão objetivos, os temas que emergiram das entrevistas estão descritos abaixo, já agrupados em três categorias: 1) *Olhar para a formação escolar prévia*; 2) *Olhar para a formação matemática da graduação* e 3) *Olhar para docência*. Na primeira, um dos objetivos 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. Já Alcyr menciona os erros e vícios dos estudantes, o foco na manipulação algébrica e nos cálculos aritméticos, e o ensino de conceitos básicos faz com que Luiza se limite nas aulas:

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*. Algumas lacunas assim, ferramentais, às vezes, de fazer conta. [...] e também de acabar com *vícios e erros*. Posso citar um exemplo: raiz quadrada de a^2 é a , seja a positivo ou negativo. (Alcyr)

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 dado 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 (Nasser et al., 2012), principalmente ferramentais, e inclusive em temas do Ensino Fundamental. Com isso, alguns modificam o foco inicial da disciplina, desviando a ideia do Parecer 295/1962. Mariana e Luiza, respectivamente, 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” e “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”.

Para Jimenez 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, podem estar “piores” nos algebrismos, mas saber outras coisas. Esse desconhecimento 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 com cada vez mais dificuldades é amplamente sinalizada nas universidades, seja pela nossa experiência, seja pela literatura de

pesquisa, como nos mostram os trabalhos de Guzmán et al. (1998) e Nasser et al. (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 a formação matemática da graduação, observamos uma preocupação com o progresso em CDI, como na fala de Cláudia: “Essa disciplina, principalmente, o que eu falo com os alunos, ela dá todo um embasamento para Cálculo I”, mas também com a mudança na visão⁸ sobre a matemática, de acordo com Gabriel, que explora ideias matemáticas:

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)

Essa mudança favorece a transição, e é uma das ações recomendadas por Guzmán 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 com a 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, visando o progresso no curso de modo geral. Essa visão se assemelha ao que indica o

⁸ A mudança de visão que nos referimos é de uma matemática procedimental para a compreensão das ideias e conceitos matemáticos.

parecer CNE/CES 1.302/2001. Outro objetivo é o motivacional, pois PC daria, também, suporte para combater a evasão:

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. Foi uma fala recorrente em algumas entrevistas, a questão do formato de acesso às IES – a maioria por meio do Sistema de Seleção Unificada (SISU)⁹ – ser um aspecto negativo para o curso, pois um aluno que queria o curso de Engenharia e não teve nota para ingressar, por exemplo, acaba optando por LM com objetivo de conseguir uma transferência posterior 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”.

Para Alcyr, PC introduz a Matemática como ciência, modificando a visão¹⁰ dos estudantes sobre a área e, também, auxilia na introdução à linguagem matemática formal, ao aprofundar os conteúdos e situá-los nas teorias matemáticas, conforme o Parecer nº 295/1962:

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 serviria para 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

⁹ É 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.

¹⁰ Nesse trecho, a mudança da visão sobre a matemática se refere à sua compreensão como Ciência.

um, visto que, segundo Gueudet (2018), 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 (2012), qualquer disciplina da LM forma didático-pedagogicamente o professor. Ela parece aguardar um direcionamento para trabalhar por esse objetivo, mas, o que ocorre na prática é um *olhar para a formação matemática da 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 forte na percepção de Ariel: “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.”. Isso é corroborado por Daniela, da mesma IES:

O eixo do fundamento *não* tem, em 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)

Tais percepções, podem advir de uma visão institucional, já que a disciplina foi pensada dessa forma na IES. Assim, o ensino é o principal objetivo, o que vai ao encontro do que Gonçalves & Fiorentini (2005) defendem, ao afirmarem que é em torno do eixo da formação profissional, que deve se concentrar a formação do professor de matemática.

A partir de nossos dados, podemos afirmar que quando não há uma visão institucional, as discussões sobre ensino podem não ocorrer, ou estar presentes em diferentes intensidades, sendo mais uma postura particular, como na fala de Célio. Para ele, as discussões são importantes, mas não o objetivo principal, e sim uma provocação para que os licenciandos se

vejam sob uma nova perspectiva. 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).

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)

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 a formação escolar prévia*, ora para *a formação matemática da graduação*. Entendemos que isso decorre de a profissão do professor de matemática contemplar múltiplos saberes, dentre eles o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e o Disciplinar de Conteúdo (Shulman, 1986). 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” e “É mais esse nivelamento da matemática que ficou defasada e para deixá-los mais preparados para o Cálculo, essencialmente”.

As práticas

Apesar de entendermos que a prática é um fenômeno complexo que deve englobar múltiplas análises, optamos por destacar os temas mais mencionados nas falas dos professores, e que, 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*.

Sobre os *Conteúdos*, a maioria dos considerados mais complexos que constam em algumas ementas (Andrade et al., 2019) não tem sido efetivamente ensinada, como funções hiperbólicas e trigonométricas inversas, de acordo com Alcyr e Gabriel, respectivamente: “Agora, função trigonométrica inversa era pouco explorada porque não dava tempo” e “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”. Esta ideia também está presente na fala de Cláudia:

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. (Cláudia)

Dessa forma, em geral, são trabalhadas funções afins, quadrática etc. Isso decorre da falta de tempo ou da necessidade de ensinar conteúdos 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.

Os dados sugerem que o que se esperava para PC em termos de conteúdos, em algumas situações, não está efetivamente sendo 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 aproveitam certos conteúdos para aprofundamentos, fazendo 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, eu pensei: “vamos fazer alguns *gráficos de regiões*”. (Matheus)

Faço muita relação com as *Geometrias*. [...]. 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 na utilização do Cálculo. E, às vezes, você faz uns algebrismos que a expressão que você está usando, se tomar um limite, você está falando de uma derivada. (Alcyr)

No estudo das funções, a representação gráfica se mostrou bastante relevante. Rezende (2003) sugere que seja feito 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 frações 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, como por Ana e Alcyr, respectivamente: “Eu iniciava com um pouco de Lógica, entrava com a parte de Funções, depois eu fechava com mais lógica” e “Uma Lógica Matemática com objetivo de escrita e de compreensão matemática. É você aprender a se expressar matematicamente, argumentando de forma coerente.”

A ideia é que o estudante aprenda a argumentar e compreenda e/ou produza pequenas demonstrações e, no caso de Maria, sua vivência como aluna foi determinante para que a prioridade seja funções, em detrimento de Lógica:

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 et al., 2019). Em geral, as mais simples, tendo ênfase no esboço de gráficos.

Alguns professores se restringem ao nível de abordagem da escola, seja pelo tempo ou pela dificuldade dos ingressantes, 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 alguns cursos de 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, o uso vai desde uma mudança na dinâmica de aula, até algo secundário, como facilitar a comunicação extraclasse. O *software GeoGebra*¹¹ e os *applets*¹², muito citados, aparecem desde o uso para conferir resultados, na fala de Matheus: “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*””, perpassando pelo uso no projetor, para mostrar aspectos dinâmicos no ensino funções, conforme Ieda: “*Mostro* para eles, construo gráficos, o impacto que cada parâmetro terá no gráfico [...] para entender o que acontece no Cálculo. Uma forma dele *olhar e entender* o que acontece nas expressões e o que isso impacta no gráfico” e até o uso investigativo pelo aluno, em seu *smartphone*, de acordo com Ana: “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.”

Apesar de as tecnologias digitais ainda não estarem integralmente presentes em PC, percebemos um avanço em relação à investigação de Gonçalves & Fiorentini (2005), que apresentou um uso tímido nas aulas das LM. Mesmo que os professores tenham entendimentos superficiais sobre as tecnologias, elas estão fazendo mais parte de seu cotidiano, o que é uma

¹¹ É um software de matemática dinâmica gratuito e multiplataforma que combina Geometria, Álgebra, tabelas, gráficos, Estatística e Cálculo.

¹² É um aplicativo que é executado no contexto de outro programa computacional.

demanda para explorar o aspecto variacional das funções (Palis, 2010), por exemplo, como de outros conteúdos.

Dentre os professores que utilizam pouco ou não utilizam tecnologias, Maria relata que sua aula é tradicional quanto aos instrumentos: “Muito quadro. Zero *slide* por enquanto. É quadro mesmo, giz, ainda é tradicional”, 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 Guzmán et al. (1998), menos é mais:

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[...] 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 sobre ensino nas aulas de PC, utilizam recursos variados como revistas de divulgação matemática, artigos científicos, livros didáticos e jogos. Apesar de terem práticas interessantes, focadas no ensino, é necessário que se utilizem também das tecnologias digitais, por conta das possibilidades para um fazer matemático diferenciado, além de situar a sala de aula no tempo atual, em que os licenciandos e seus futuros alunos já estão inseridos. Inclusive, entendemos que as tecnologias devem estar diluídas 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)

Procuro 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 por Maria foi a história da matemática, para situar o estudante nesse contexto e com objetivos de motivação: “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”.

Assim, parece haver um avanço no uso das tecnologias digitais em PC, mas os professores ainda possuem entendimentos distintos sobre seu papel nas aulas. Outros recursos citados dizem respeito às discussões sobre ensino de matemática e sobre conteúdo, mobilizados pelo uso 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 utilizam elementos de outras disciplinas que ministram, como Maria, e o que relata a pesquisa individual, Matheus, para planejar suas aulas.

Ainda nesta categoria, analisamos as falas dos professores acerca de livros, apostilas e materiais próprios que utilizam e indicam aos alunos como referências bibliográficas para PC. Verificamos que a maioria não utiliza as sugeridas nas ementas, pois busca diversas fontes, em grande parte, do Ensino Médio. Muitos ainda elaboram suas próprias listas de exercício e há certo incentivo à autonomia:

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)

Livros como os da Coleção Fundamentos de Matemática Elementar da editora Atual, mais recorrentes nas ementas (Andrade et al., 2019), continuam a ser sugeridos devido ao fácil acesso nas bibliotecas e por conterem mais conteúdos. Apesar disso, os professores têm críticas sobre a coleção, como Ariel: “Aqui a gente utiliza esse Fundamentos da Matemática Elementar.

Eu não gosto muito. [...] A gente utiliza, mas eu acrescento outros” e acabam não o utilizando, ou complementando com outros materiais, conforme Daniela relata:

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)

Essa complementação é, em geral, feita com livros do Ensino Médio, porém livros com foco na formação matemática de professores, como a Coleção PROFMAT¹³ e Matemática do Ensino Médio, ambas da editora SBM, também são mencionados. Andrade et al. (2019), questionam o fato de poucos livros de PC serem sugeridos, e um possível entendimento a partir da fala dos professores é a questão da legislação, 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.

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 a buscar outras fontes, já que a maioria dos professores seleciona todos os materiais para direcionar o estudo.

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

¹³ Coleção direcionada aos alunos do Mestrado Profissional em Rede Nacional (PROFMAT) da Sociedade Brasileira de Matemática.

comunicação e colaboração entre professores se mostrou o principal agente de (trans)formação, sendo determinante para práticas baseadas na reflexão sobre a 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 foco no *Conhecimento Disciplinar de Conteúdo*, outras, no *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* e ainda, algumas envolvendo aspectos afetivos, motivacionais e socioculturais dos alunos.

Na perspectiva do Conhecimento Disciplinar, observamos estratégias de detalhamento dos conteúdos, conexões estabelecidas com outras áreas como Física e Química, e com outras disciplinas do curso, como CDI e Geometria. Nesse sentido, percebemos um movimento de ressignificar o conteúdo da escola, como a abordagem dinâmica para o conteúdo de funções (Rezende, 2003), e que aparece na fala de Mariana sobre 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”.

Alguns professores costumam construir as ideias associadas aos conteúdos e não focar apenas nos procedimentos, visto que ambos são importantes no processo de aprendizagem. Célio, formado de maneira conteudista por meio 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 detentor do saber e estimulando a participação, a abordagem investigativa e o trabalho coletivo, de acordo com Célio e Claudia, respectivamente: “Bastante coisa da abordagem, especialmente

essa coisa mais *investigativa* e tal, eu tenho explorado mais” e “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.

Ainda há 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.

Ainda sobre as aulas, um aspecto que analisamos é se PC pode ser um espaço para discussão sobre o ensino dos conteúdos da escola¹⁴. Para Gonçalves & 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 sobre ensino, porém, se não há sensibilização para a formação dos professores, elas podem não ocorrer.

Célio, por exemplo, não atuou em escolas, mas se envolve em projetos e discussões sobre formação, o que o fez rever 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 sobre ensino. Ainda há professores que acreditam que é cedo falar nisso no primeiro período da LM, e recomendam adiar a discussão para frente. 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).

O nível de discussão sobre ensino foi variável, desde os que não tocam no assunto até os que falam da prática em todos os momentos, até mesmo nas avaliações, Ariel: “Sempre faço

¹⁴ Vale ressaltar que, apesar de algumas disciplinas de PC terem alunos de outros cursos, a maioria é exclusiva da Licenciatura em Matemática.

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*” e Daniela, professoras da mesma IES. Isso é uma postura institucional, já que a disciplina conta com 20 horas de Prática como Componente Curricular. 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)

Também observamos a articulação entre a escola e a LM na prática de Claudia. Apesar de Paulo ser da mesma IES, suas preocupações com o ensino estão relacionadas a saber utilizar o quadro e se comunicar com os alunos: “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’”. Isso difere da visão de Claudia:

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)

Nesse sentido, a maneira como o professor interpreta as experiências vividas em sua prática profissional (Gonçalves & Fiorentini, 2005) interfere, pois ele relata a inspiração nos seus professores, que tinham preocupações com o detalhamento e a linguagem.

Nas IES em que não ficou evidente uma orientação institucional quanto às discussões sobre ensino, elas dependem, novamente, da postura individual do professor e da sua visão sobre o que é ser professor. Assim, para nós, ainda que presentes, ficam enfraquecidas.

Considerações Finais

Neste artigo, nosso objetivo foi compreender como é o ensino de PC nos cursos de LM das IES públicas presenciais no estado do Rio de Janeiro. Para isso, nosso olhar foi para os professores, que entendemos como elementos-chave para compreender o que tem sido efetivamente realizado em PC, tanto para o sucesso acadêmico do licenciando, como para seu desenvolvimento profissional.

Nosso percurso metodológico incluiu a identificação das IES que continham PC em sua estrutura curricular e a condução de entrevistas semiestruturadas com professores da disciplina. Analisamos suas respostas com inspiração na Análise Temática de Conteúdo.

Em relação ao perfil dos professores, mesmo que a maioria seja licenciada em matemática, há a prevalência de pós-graduados em Matemática e Engenharias, conforme também observaram Gonçalves & 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 atuação na escola e a formação acadêmica não pareceram determinantes na condução das aulas de PC, visto que alguns professores com essa atuação não conduziam discussões sobre 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 foram mais importantes para a sensibilização dos professores.

A postura institucional também é importante na atuação dos professores, já 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.

As falas desvelaram que os saberes da experiência são o “núcleo vital” (Tardif, 2002, p. 54) do seu desenvolvimento profissional, e as vivências interferem na sua visão sobre os

objetivos de PC e na sua prática. Nesse sentido, percebemos um avanço em relação ao uso de tecnologias digitais e outros recursos, na mudança da dinâmica das aulas, no relacionamento com os estudantes, e no aspecto das discussões sobre ensino.

Práticas com *olhar para a formação escolar prévia* tendem a reproduzir os conteúdos matemáticos da escola, as com *olhar para a formação matemática da graduação* focam no aprofundamento dos conhecimentos essencialmente matemáticos de disciplinas como Cálculo, Geometria Analítica, etc., ou seja, ambas focam no *Conhecimento Disciplinar de Conteúdo*. Já práticas com *olhar para docência* trazem discussões sobre ensino, que contemplam o *Conhecimento Pedagógico de Conteúdo*. Para nós, apesar de o papel principal de toda disciplina da LM ser o ensino (Oliveira & Fiorentini, 2018), é importante haver um equilíbrio, já que a profissão inclui múltiplos saberes.

Por fim, para além do enfrentamento das dificuldades dos ingressantes e para o sucesso em CDI, entendemos que PC é uma disciplina com muitos conteúdos da escola, com possibilidade de foco também na atuação docente. Nesse sentido, nos parece não muito adequada a denominação *Pré-Cálculo*, já que contribui para um entendimento de um compromisso direcionado para CDI como um propósito único e consensual, o que se encontra reafirmado na fala de Alcyr: “eu acho pobre pensar nessa disciplina como algo que apenas prepara para Cálculo”.

Assim, se queremos professores aptos a transformar a prática escolar, a formação inicial deve ter uma sólida base matemática, mas que seja apoiada na reflexão e investigação sobre a prática desde o início do curso, inclusive em PC. Portanto, para estudos futuros, sugerimos que PC e outras disciplinas matemáticas da LM sejam analisadas sob a perspectiva de outros participantes, como os alunos da disciplina e egressos desse curso.

Referências Bibliográficas

- Andrade, F. C.; Esquincalha, A. C. & Oliveira, A. T. C. C. (2019). O Pré-Cálculo nas licenciaturas em matemática das instituições públicas do rio de janeiro: o prescrito. *Revista Vidya*, Santa Maria, 39(1), p. 131-151.
- Belo, E. V. & Gonçalves, T. O. (2012). A identidade profissional docente do professor formador de professores de matemática. *Educação Matemática Pesquisa*. São Paulo, [S.l.], 14(2), p. 299-315.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Brasil. (1962). Ministério da Educação e Cultura. Conselho Federal de Educação. Parecer 295/1962. *Currículo mínimo para a Licenciatura em Matemática*. Brasília.
- Brasil. (2001). Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura*. Brasília.
- Coura, F. C. F. & Passos, C. L. B. (2017). Estado do conhecimento sobre o formador de professores de Matemática no Brasil. *Zetetiké*, São Paulo, 25(1), p. 7-26.
- Fiorentini, D. (2012) A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da Licenciatura em Matemática. *Revista de Educação PUC-Campinas*. Campinas, 18, p. 107-115.
- Fiorentini, D. & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Gonçalves, T. O. (2000) *Formação e desenvolvimento profissional de formadores de professores: o caso de professores de matemática da UFPA*. [Tese Doutorado em Educação Matemática, Faculdade de Educação, Unicamp]. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/252199>
- Gonçalves, T. O. & Fiorentini, D. (2005). Formação e desenvolvimento profissional de docentes que formam matematicamente futuros professores. In: D. Fiorentini & A. M. Nacarato (orgs.). *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir da prática*. São Paulo: Musa Editora.
- Gueudet, G. (2018). Investigating the secondary-tertiary transition. *Educational Studies in Mathematics*. Berlim, 67(3), p. 237-254.
- Guzman, M.; Hodgson, B. R.; Robert, A. & Villani, V. (1998). Difficulties in the passage from secondary to tertiary education. *Proceedings of the International Congress of Mathematicians*. Berlim: extra volume ICM 1998. (p. 747-762). Disponível em: https://www.ime.usp.br/~vhgiusti/dificuldades_passagem.pdf
- Jiménez, M.; Areizaga, A. & Guipuzcoa, R. (2001). 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*.
- Klein, F. (2009). *Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior. Volume I, Parte I: Aritmética*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática.
- Mizukami, M. G. N. (2005). Aprendizagem da Docência: professores formadores. *Revista e-Curriculum*. São Paulo, [S.l.], 1(1).

- Nasser, L.; Sousa, G. A.; Torraca, M. (2012). Transição do Ensino Médio para o superior: como minimizar as dificuldades em Cálculo. *Anais do V Seminário Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática*. Rio de Janeiro: SBEM.
- Oliveira, A. T. C. C. & Fiorentini, D. (2018). O papel e o lugar da didática específica na formação inicial do professor de matemática. *Revista Brasileira de Educação*. Rio de Janeiro, 23, p. 1-17.
- Palis, G. (2010). A transição do Ensino Médio para o Ensino Superior. *Anais do X Encontro Nacional De Educação Matemática*. Salvador, BA.
- Rezende, W. M. (2003). *O ensino de cálculo: dificuldades de natureza epistemológica*. [Tese de Doutorado em Educação, Faculdade de Educação, USP]. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-27022014-121106/publico/WANDERLEY_REZENDE.pdf
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth In Teaching. *Stanford University*, Califórnia, n. 15, p. 4-14.
- Tardif, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes.
- Vianna, C. R. & Cury, H. N. (2010). Disciplinas de Fundamentos de Matemática: uma discussão à luz dos significados da palavra “fundamentos”. *Bolema*. Rio Claro, 23(36), p. 715-731.

Recebido em: 11/05/2020
Aprovado em: 18/06/2020