



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PPGEMAT - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



Dissertação de Mestrado

Conhecimento Matemático para o Ensino de Equações
na Licenciatura em Matemática da UFPel

Frederico da Rosa Blank

Pelotas, RS
2024

Frederico da Rosa Blank

**Conhecimento Matemático para o Ensino de Equações
na Licenciatura em Matemática da UFPel**

Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática como requisito para obtenção de grau de Mestre em Educação Matemática.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Daniela Stevanin Hoffmann

Coorientadora: Prof^ª Dr^ª Andrea Morgado

Pelotas, RS

2024

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação da Publicação

B638c Blank, Frederico da Rosa

Conhecimento matemático para o ensino de equações na Licenciatura em Matemática da UFPel [recurso eletrônico] / Frederico da Rosa Blank ; Daniela Stevanin Hoffmann, orientadora ; Andrea Morgado, coorientadora. — Pelotas, 2024.

109 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas, 2024.

1. Conhecimento Matemático para o Ensino. 2. Ensino de Equações. 3. BNCC. 4. Licenciatura em Matemática. I. Hoffmann, Daniela Stevanin, orient. II. Morgado, Andrea, coorient. III. Título.

CDD 510.7

Banca Examinadora

Profª Drª Daniela Stevanin Hoffmann
PPGEMAT - UFPel (orientadora)

Profª Drª Andrea Morgado
DME - UFPel (coorientadora)

Profª Drª Circe Mary Silva da Silva Dynnikov
PPGEMAT - UFPel

Profª Drª Cydara Cavedon Ripoll
PPGEMAT - UFRGS

Agradecimentos

A finalização dessa dissertação é a conclusão de dois anos de trabalho árduo e companheirismo. Quero agradecer primeiramente à minha mãe, Rejane, e ao meu pai, Valni, por me apresentar, desde cedo, que a Matemática é algo lógico, que exige trabalho e pensamento, mas que também não é algo impossível de ser alcançado. Eles me educaram com a percepção de que o estudo é libertador e hoje sou o que sou graças a isso. Ainda sobre minha família próxima, quero agradecer ao meu irmão, Leo, pela paciência quando eu não estava disponível para ele durante esse período e pelas tarefas de casa que acabei deixando para ele quando eu estava indisponível.

Quero agradecer minha noiva, Mileny, pelo apoio durante toda essa jornada. Sempre ao meu lado quando precisei de chamego e mais afastada quando eu precisei de espaço, ela foi indispensável no estabelecimento de um ambiente tranquilo para que eu pudesse estudar os autores e escrever a dissertação.

Quero agradecer aos meus amigos Victor, Felipe, Gabi, Gabi (sim, tem duas), Deza, Ana Rita, Souza, Pedro, Itachi, Valquíria, Pablo, Júlia e Fábio por terem contribuído de alguma forma neste trabalho, sendo me chamando para rolês quando eu estava muito saturado, seja entendendo que eu não poderia ir no rolê porque eu tinha coisas a fazer, seja me mandando memes engraçados pela internet, seja aguentando desabafos quando as coisas não iam bem, seja passando horas jogando jogos eletrônicos pra relaxar. Além disso, a todos os amigos que contribuíram de alguma forma nessa trajetória e que não foram citados aqui pois a memória já está falha depois de escrever a dissertação inteira, também estendo meus agradecimentos.

Quero dedicar um agradecimento especial a meu amigo Max (*in memoriam*). O Max foi uma pessoa única no mundo, espalhando alegria por onde passava e foi meu parceiro de discussões profundas sobre filosofia, Matemática, jogos e educação no geral. Onde quer que esteja, Max, tu estás presente nas palavras que aqui escrevi.

E quero agradecer também às minhas orientadoras Dani e Andrea. Eu sei que não deve ser fácil me orientar tendo que lidar com minhas explosões criativas em que eu despejo toneladas de informação em pouco tempo, algumas um tanto incisivas de mais, então muito obrigado por contribuírem com que este trabalho esteja a nível de excelência.

BLANK, F. R. **Conhecimento Matemático para o Ensino de equações na Licenciatura em Matemática da UFPel**. Orientadora: Daniela Stevanin Hoffmann. Coorientadora: Andrea Morgado. 2024. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2024.

Resumo

Esta pesquisa aborda o Conhecimento Matemático para o Ensino de equações polinomiais presente nos cursos presenciais de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) de acordo com a teoria do Conhecimento Matemático para o Ensino de Ball, Thames e Phelps (2008). O objetivo desta pesquisa foi *identificar como o Conhecimento Matemático para o Ensino de equações polinomiais é abordado nos cursos presenciais de Licenciatura em Matemática da UFPel*. Para atingir esse objetivo, foram feitas: a análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) desses cursos e a aplicação de questionários aos professores que ministram disciplinas relacionadas com esse conteúdo. Para o tratamento dos dados foi escolhida a metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin (2020), construindo uma categorização em Conhecimento Didático do Conteúdo e Conhecimento dos Temas, emergentes da teoria de Ball, Thames e Phelps (2008). Analisando a BNCC, foi identificado que as Habilidades (EF06MA14), (EF07MA13), (EF07MA18), (EF08MA06), (EF08MA09) e (EF09MA09) possuem relação direta com equações polinomiais. No PPC, as caracterizações de disciplina que contemplam o trabalho com equações polinomiais e seu ensino são as componentes curriculares Estruturas Lógico-Dedutivas (ELD), Aritmética, Álgebra A, Álgebra B e Laboratório de Educação Matemática III (LEM III). Observando em cada Habilidade da BNCC o que está relacionado às categorias do Conhecimento Didático do Conteúdo e do Conhecimento dos Temas, foi identificado que as disciplinas do PPC que estão em consonância com essas Habilidades foram: LEM III, ELD e Aritmética com as Habilidades (EF06MA14) e (EF07MA13); e LEM III, ELD, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B com as Habilidades (EF07MA18), (EF08MA06), (EF08MA09) e (EF09MA09). Analisando a relação entre os documentos, foi observado que o Conhecimento Matemático para o Ensino de equações polinomiais está presente nas caracterizações de disciplina do PPC que fundamentam o trabalho com as Habilidades observadas. A seleção dos professores para os questionários foi feita entre o corpo docente que ministrou as disciplinas observadas do PPC entre 2020 e 2023, totalizando 11 respondentes - quatro do Departamento de Educação Matemática (DEMAT) e sete do Departamento de Matemática e Estatística (DME). Analisando os questionários, foi possível concluir que os respondentes abordam o Conhecimento Matemático para o Ensino de equações de forma integral em sua prática docente. Realizando o cruzamento das análises da BNCC, do PPC e dos questionários, foi possível concluir que, sobre equações polinomiais, o Conhecimento dos Temas e o Conhecimento Didático do Conteúdo são abordados de forma integral na Licenciatura em Matemática da UFPel.

Palavras-chave: Conhecimento Matemático para o Ensino, Ensino de Equações, BNCC, Licenciatura em Matemática.

BLANK, F. R. **Mathematical Knowledge for Teaching equations in the Licentiate Mathematics Degree at UFPel**. Advisor: Daniela Stevanin Hoffmann. Co-Advisor: Andrea Morgado. 2024. 109 p. Dissertation (Masters in Mathematical Education) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2024.

Abstract

This research addresses the Mathematical Knowledge for Teaching polynomial equations present in face-to-face Mathematics Degree courses at the Universidade Federal de Pelotas (UFPel) in accordance with the theory of Mathematical Knowledge for Teaching by Ball, Thames and Phelps (2008). The objective of this research was *identify how Mathematical Knowledge for Teaching polynomial equations is covered in face-to-face Mathematics Degree courses at UFPel*. To achieve this objective, the following were carried out: analysis of the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) and Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) of these courses and the application of questionnaires to teachers who teach subjects related to this content. Bardin's (2020) Content Analysis methodology was chosen to process the data, building a categorization into Pedagogical Content Knowledge and Subject Matter Knowledge, emerging from the theory of Ball, Thames and Phelps (2008). Analyzing the BNCC, it was identified that the Skills (EF06MA14), (EF07MA13), (EF07MA18), (EF08MA06), (EF08MA09) and (EF09MA09) are directly related to polynomial equations. In the PPC, the subject characterizations that include work with polynomial equations and their teaching are the curricular components Estruturas Lógico-Dedutivas (ELD), Aritmética, Álgebra A, Álgebra B and Laboratório de Educação Matemática III (LEM III). Observing in each BNCC Skill what is related to the categories of Pedagogical Content Knowledge and Subject Matter Knowledge, it was identified that the PPC disciplines that are in line with these skills were: LEM III, ELD and Aritmética with Skills (EF06MA14) and (EF07MA13); and LEM III, ELD, Aritmética, Álgebra A and Álgebra B with the Skills (EF07MA18), (EF08MA06), (EF08MA09) and (EF09MA09). Analyzing the relationship between the documents, it was observed that Mathematical Knowledge for Teaching polynomial equations is present in the PPC subject characterizations that underlie the work with the observed Skills. The selection of teachers for the questionnaires was made among the teaching staff who taught the observed PPC subjects between 2020 and 2023, totaling 11 respondents - four from the Departamento de Educação Matemática (DEMAT) and seven from the Departamento de Matemática e Estatística (DME). Analyzing the questionnaires, it was possible to conclude that the respondents approach Mathematical Knowledge for Teaching equations integrally in their teaching practice. By crossing the analyzes of the BNCC, the PPC and the questionnaires, it was possible to conclude that, regarding polynomial equations, Subject Matter Knowledge and Pedagogical Content Knowledge are covered in full in the Degree in Mathematics at UFPel.

Key-words: Mathematical Knowledge for Teaching, Teaching of equations, BNCC, Licentiate Mathematics Degree.

Lista de Figuras

1	Conhecimento Matemático para o Ensino	22
---	---	----

Lista de Quadros

1	Teses e Dissertações relevantes à pesquisa.	16
2	Artigos relevantes à pesquisa.	17
3	Síntese das teorias de Shulman (1986, 1987) e Ball, Thames e Phelps (2008) . .	23
4	Análise de Conteúdo do Conhecimento Matemático para o Ensino de equações polinomiais	27
5	Objetos de Conhecimento e Habilidades da BNCC relacionados com equações nos Anos Finais do Ensino Fundamental	29
6	Caracterização da Disciplina de Estruturas Lógico-Dedutivas	31
7	Caracterização da Disciplina de Aritmética	32
8	Caracterização da Disciplina de Álgebra A	33
9	Caracterização da Disciplina de Álgebra B	34
10	Caracterização da Disciplina de Laboratório de Educação Matemática III . . .	35
11	Caracterização da Disciplina de Laboratório de Educação Matemática III . . .	37
12	Categorização da BNCC	40
13	Síntese das relações entre as Habilidades da BNCC e as disciplinas do PPC . .	49

Lista de Tabelas

1	Tempo de trabalho dos respondentes do DME na Educação Básica	51
2	Disciplinas trabalhadas pelos respondentes do DME no período 2020/1-2023/1	51
3	Presença da discussão de tópicos além dos listados no PPC	52
4	Adição de tópicos além da ementa para melhor preparo para a Educação Básica	53
5	Existência de relação entre as disciplinas e a Educação Básica.	57
6	Faz relação entre as disciplinas e a Educação Básica.	58
7	Faz relação entre as disciplinas e LEM III.	60
8	Tempo de trabalho dos respondentes do DEMAT na Educação Básica	63
9	Quantidade de vezes que ministrou LEM III entre 2020/1 e 2023/1	63
10	Discute tópicos além da caracterização de LEM III	63
11	Adição de tópicos além da ementa de LEM III	65
12	Existência de relação de LEM III com a Educação Básica	68
13	Relaciona os tópicos de LEM III com a BNCC	69
14	Relaciona os tópicos de LEM III com ELD, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B	70

Lista de Siglas e Abreviaturas

BDTD: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações

BNCC: Base Nacional Comum Curricular

CLM: Curso de Licenciatura em Matemática

CLMN: Curso de Licenciatura em Matemática Noturno

DEMAT: Departamento de Educação Matemática

DME: Departamento de Matemática e Estatística

ELD: Estruturas Lógico-Dedutivas

ENEM: Encontro Nacional de Educação Matemática

LEM III: Laboratório de Educação Matemática III

PPC: Projeto Pedagógico de Curso

SIPEM: Seminário Internacional de Educação Matemática

UFPel: Universidade Federal de Pelotas

Sumário

Introdução	11
1 Discussão Teórica	15
1.1 Pesquisas Relacionadas	15
1.2 Referencial Teórico	20
2 Delineamento Metodológico	24
2.1 Sobre Análise de Conteúdo	24
2.2 Base Nacional Comum Curricular	28
2.3 Projeto Pedagógico de Curso	30
2.4 Questionários	36
3 Análise e Discussão	40
3.1 BNCC e PPC	40
3.1.1 Habilidade (EF06MA14)	41
3.1.2 Habilidade (EF07MA13)	43
3.1.3 Habilidade (EF07MA18)	44
3.1.4 Habilidade (EF08MA06)	45
3.1.5 Habilidade (EF08MA09)	46
3.1.6 Habilidade (EF09MA09)	47
3.1.7 Síntese	48
3.2 Análise dos Questionários	50
3.2.1 Respondentes do DME	50
3.2.2 Respondentes do DEMAT	62
3.3 Relacionando Documentos e Questionários	74
4 Considerações Finais	76
Referências	80
Anexos	84
Apêndices	87

Introdução

Olá, me chamo Frederico e esta é minha dissertação de mestrado. Minha proposta foi escrever toda ela em primeira pessoa do singular pois, enquanto professor de matemática, me considero como parte da temática, na medida em que procuro responder, de forma fundamentada e coesa, as perguntas que faço a mim mesmo há anos em minha vida escolar e vida acadêmica enquanto licenciando.

Desde o início da minha trajetória escolar, percebia a Álgebra como uma “receita de bolo”: Havia estruturas que tinham certas propriedades que eram utilizadas para obter conclusões acerca do que era pedido em um problema. Tendo contexto cotidiano ou não, a Álgebra, para mim, era aquele amontoado de regras que tinham uma lógica de construção, mas não passava disso.

Foi cursando a disciplina de Álgebra para a Licenciatura ministrada pela professora Andrea Morgado (coorientadora deste trabalho) que pude perceber o que estava além dos algoritmos. Ali, redescobri a Álgebra, e o até então “Frederico que detesta Álgebra” passou a ser um ferrenho defensor e admirador da área. Inclusive, fui monitor da disciplina logo após cursá-la, e aproximei meu diálogo com a professora Andrea.

Lembro dela apresentar um interesse muito grande em estreitar a disciplina dita “dura” de Álgebra com a prática escolar. Ora, o nome da disciplina era Álgebra para a Licenciatura, então, deveria, em tese, ter um enfoque para futuros professores de Matemática. Eu compactuava com a visão da professora sobre a necessidade de se ensinar a Álgebra com o enfoque para o professor da educação básica, apesar de ainda não termos claro se, de fato, tínhamos o embasamento teórico para sustentar nossa hipótese. Tanto discutimos sobre, que fomos até a professora Daniela Hoffmann buscar o referencial para embasar nosso pensamento e, junto com as colegas Valeska Gouvea e Aiana Bilhalva, fizemos nascer o projeto Ensino de Álgebra: um panorama da escola à universidade. No grupo de pesquisa, pudemos aprofundar as discussões sobre Álgebra escolar e começar a ter o embasamento teórico necessário para sustentar o que pensávamos. Em 2018, obtivemos a parceria com uma escola estadual da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, que nos permitiu realizar uma coleta de dados sobre pensamento algébrico com seus alunos do 8º ano. Essa coleta de dados gerou dois resumos expandidos apresentados no XXIX Congresso de Iniciação Científica (Blank *et al.*, 2020; Gouvea *et al.*, 2020). O grupo continua ativo até a presente data, denominado Educação Algébrica: um panorama da escola à universidade, e os dados da visita de 2018 à escola foram analisados no artigo Manifestação do

pensamento algébrico na investigação de padrões geométricos (Blank *et al.*, 2023). Além disso, pretendemos também expandir a pesquisa sobre pensamento algébrico para outras etapas do ensino fundamental e médio, objetivando mapear o pensamento algébrico em toda a educação básica.

Porém, algo ainda me incomodava. Eu sabia que tinha vários colegas que não enxergavam tanta importância nas disciplinas de Álgebra e essa percepção se tornou mais nítida ao longo da monitoria. Muitos apresentavam um certo receio com as disciplinas por sua fama de difícil e pela comum dificuldade na utilização da Álgebra. “Eu sabia muita Matemática mas quando entrou o x eu comecei a ter dificuldades” é uma frase frequente desde os estudantes do ensino básico até o ensino superior. Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) atribuem essa percepção aos modelos de ensino utilizados na escola tanto da Aritmética quanto da Álgebra.

Segundo Moreira e David (2010), Álgebra Escolar e Álgebra Acadêmica (também chamada Álgebra Abstrata Moderna ou Álgebra Abstrata) são subáreas da Matemática Escolar e da Matemática Acadêmica, respectivamente. Isso implica que ambas estão restritas aos objetivos de aprendizagem pretendidos ao estudante, sendo eles fundamentalmente diferentes pelo nível de ensino. Enquanto a Álgebra Acadêmica se preocupa com a estruturação axiomática e o desenvolvimento dos teoremas e proposições de forma precisa e sistemática, a Álgebra Escolar se propõe à exploração dos significados dos objetos algébricos para que os estudantes desenvolvam ferramentas que permitam utilizar os conceitos de forma coerente tanto na escola quanto fora dela. Nesse sentido, enquanto a Álgebra Acadêmica é fechada em si mesma, a Álgebra Escolar é mais flexível e aberta, podendo ser extrapolada para outros campos da vida escolar (Moreira; David, 2010).

Já como monitor percebia a dificuldade em correlacionar a Álgebra Escolar e a Álgebra Acadêmica. Sentia um certo incômodo com relação a algumas frases ditas por meus colegas como, por exemplo, “para que vou aprender anéis se não vou ensinar isso na escola?”. Essa fala era mais comum do que eu gostaria, e me fazia voltar às discussões do grupo de pesquisa e enfatizar a importância de se aprender anéis. Ora, o conjunto dos polinômios com coeficientes reais dotado de uma operação de adição e uma de multiplicação obedece uma estrutura de anel, mais do que isso, de domínio de integridade, assim como o conjunto dos números inteiros. Isso justifica as semelhanças que existem ao comparar suas estruturas podendo usá-las como ferramenta pedagógica para que o professor apresente analogias entre esses conjuntos e favoreça o aprendizado dos alunos.

O estudante do ensino básico precisa saber que inteiros e racionais, com as respectivas operações de adição e multiplicação, obedecem à estrutura de anel? A princípio, não. Mas, na minha opinião, o professor definitivamente precisa. Shulman (1986) afirma que o docente deve possuir conhecimento específico para conseguir construir uma narrativa coesa que possibilite ao aluno atribuir significado ao conhecimento. Ball, Thames e Phelps (2008) discorrem sobre a teoria de Shulman para o ensino de Matemática, detalhando as nuances do conhecimento da temática e do conhecimento pedagógico necessário à prática docente em Matemática. Fiorentini

e Oliveira (2013) argumentam que o professor não ensina apenas o conteúdo a que se propõe, mas, também, uma cultura do que é ser professor. Em suma, traçando uma linha de raciocínio a partir dos teóricos citados, é importante que o professor tenha domínio do conteúdo que vai ensinar, domínio das teorias de ensino e de suas aplicações. O professor, então, deve ser capaz de, a partir de sua formação inicial, pautada na Matemática Acadêmica, realizar a relação entre Matemática Acadêmica e a Matemática Escolar exigida no trabalho dentro da escola, adequada às orientações da legislação vigente para a educação básica.

O Projeto Pedagógico de Curso (PPC), em especial da Licenciatura em Matemática, é o documento que rege a formação inicial do licenciando. Nele, estão descritos todos os objetivos a serem atingidos para que o graduando se torne um professor, em concordância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (Brasil, 2002, 2003). As disciplinas descritas no PPC trabalham os conteúdos matemáticos pautados na Matemática Acadêmica (neste trabalho, em especial, a Álgebra Acadêmica) e as metodologias para o seu ensino, fornecendo um repertório inicial de práticas a serem desenvolvidas alicerçadas no conhecimento matemático que permitam ao futuro professor realizar a relação com a Matemática (em específico a Álgebra) Escolar.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um dos documentos que rege a educação básica no Brasil desde 2018, apresenta uma divisão de tópicos em cinco unidades temáticas e uma delas é a Álgebra. Segundo a Base (2018), deve ser desenvolvida uma série de competências e Habilidades relacionadas com a interpretação, compreensão e aplicação da Álgebra em diversos contextos. Para desenvolver todos esses componentes, em minha opinião, o professor deve ter aporte teórico e metodológico alicerçado na sua formação inicial. Vale ressaltar que a licenciatura em Matemática tem o propósito de fornecer uma formação generalista o suficiente para que o docente trabalhe de acordo com a legislação vigente na educação básica. Assim, atualmente, o PPC e a BNCC se relacionam apesar de serem independentes um do outro.

A presente pesquisa é fruto das minhas indagações e inquietações provenientes da minha trajetória escolar e da graduação, tanto nas aulas, quanto no trabalho no grupo de pesquisa, e em meu período como monitor de disciplinas de Álgebra no curso de Licenciatura. Minha intenção primária era estudar como as disciplinas da Licenciatura em Matemática embasam o conteúdo algébrico a ser trabalhado pela BNCC, mas como o mestrado não seria suficiente para abarcar toda essa pesquisa, resolvi começar por uma parte específica do conteúdo algébrico escolar. Optei, então, pelo conteúdo de equações polinomiais, já que se apresenta como objeto de conhecimento trabalhado em todos os anos nos quais o professor de Matemática atua na educação básica. Condensando, então, as minhas interrogações e limitando ao trabalho com equações polinomiais no ensino fundamental, desenvolvo minha pesquisa a partir da pergunta *Como o Conhecimento Matemático para o Ensino de equações polinomiais é abordado nos cursos presenciais de licenciatura em Matemática da UFPel?*

Como objetivo geral, pretendi analisar como o Conhecimento Matemático para o Ensino de equações polinomiais é abordado nos cursos presenciais de licenciatura em Matemática da

UFPel. Como objetivos específicos, pretendi:

- identificar, na BNCC, as Habilidades que tratam do ensino de equações polinomiais nos anos finais do ensino fundamental;
- identificar, no PPC, as componentes curriculares relacionadas com equações polinomiais e seu ensino;
- identificar, para cada Habilidade da BNCC, as disciplinas do PPC que estão relacionadas;
- identificar a manifestação do Conhecimento Matemático para o Ensino de equações polinomiais dos professores que ministram as componentes observadas na análise do PPC.

Daqui em diante, usarei equações como sinônimo para equações polinomiais, uma vez que estarei tratando apenas desse tipo de equação nesta pesquisa.

Daqui em diante, usarei equações como sinônimo para equações polinomiais, uma vez que estarei tratando apenas desse tipo de equação nesta pesquisa.

No capítulo 1, apresento algumas pesquisas que se relacionam com a minha dissertação e, também, faço um detalhamento da teoria de Shulman (1986, 1987) e Ball, Thames e Phelps (2008) que fundamentam este trabalho. No capítulo 2, descrevo a metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin (2020) empregada para analisar os documentos escolhidos e os questionários da abordagem do Conhecimento Matemático para o Ensino e realizar o cruzamento dos dados obtidos. No capítulo 3, apresento a análise e discussão, relacionando o Conhecimento Matemático para o Ensino no PPC necessário ao trabalho com a BNCC com a manifestação desse Conhecimento nos relatos dos docentes que ministram as disciplinas de Álgebra e Ensino de Álgebra na Licenciatura em Matemática da UFPel. Por fim, no capítulo 4, apresento minhas considerações finais sobre a temática.

Capítulo 1

Discussão Teórica

Neste capítulo, falo das pesquisas que encontrei relacionadas com o Conhecimento Matemático para o Ensino (Ball; Thames; Phelps; 2008) de Álgebra, as relações entre Álgebra Acadêmica e Álgebra Escolar e seu ensino e a fundamentação teórica que embasa minhas indagações.

1.1 Pesquisas Relacionadas

Para verificar o que tem sido estudado sobre Conhecimento Matemático para o Ensino de Álgebra no Brasil, fiz uma pesquisa em repositórios de trabalhos acadêmicos. As plataformas escolhidas foram a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), o Portal de Periódicos da CAPES, o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, e anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e do Seminário Internacional de Educação Matemática (SIPEM).

Este trabalho foca na formação inicial em Álgebra do professor de Matemática e da relação com o ensino de Álgebra na Educação Básica. Dessa forma, escolhi os termos “formação inicial”, “álgebra” e “matemática” para serem utilizados em conjunto como descritores de pesquisa em todas as plataformas escolhidas em um recorte de tempo de 2016 a 2022.

Para selecionar os trabalhos, escolhi analisar os títulos para verificar a relação com equações na BNCC e Álgebra Abstrata. Sendo identificada uma potencial similaridade, li o resumo para verificar a relevância do trabalho para esta pesquisa. Os trabalhos que apresentaram relação direta com este foram acessados e lidos de forma mais detalhada, focando na introdução, metodologia e nos referenciais teóricos utilizados. Vários trabalhos não foram selecionados por apresentar a temática de equações ou da formação algébrica do professor no contexto dos anos iniciais, que foge do escopo deste trabalho.

Na BDTD, o descritor “formação inicial” retornou um total de 6184 trabalhos, o descritor “álgebra” mostrou 1604 resultados e o descritor “matemática” apresentou 16322. Utilizando os três descritores em conjunto, refinei a busca para 34 trabalhos, sendo 15 teses e 19 dissertações. Desses, selecionei quatro trabalhos, sendo três teses e uma dissertação porque as teses

tratam sobre as contribuições da Álgebra Abstrata na formação do professor de Matemática e a dissertação discorre diretamente sobre o ensino de equações na educação básica.

Quadro 1: Teses e Dissertações relevantes à pesquisa.

Título	Autor(a)	PPG	IES	D/T	Ano	Orientador
A relação entre a álgebra acadêmica e a álgebra escolar em um curso de licenciatura em matemática: concepções de alunos e professores	Daniela Miranda Fernandes Santos	PPG em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Unesp/Câmpus de Presidente Prudente	UNESP	T	2016	Maria Raquel Miotto Morelatti
Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino do corpo dos números racionais na formação de professores de matemática	Henrique Rizek Elias	PPG em Ensino de Ciências e Educação Matemática do Centro de Ciências Exatas da UEL	UEL	T	2017	Angela Marta Pereira das Dores Savioli
Uma proposta de ensino de álgebra abstrata moderna, com a utilização da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da resolução de problemas, e suas contribuições para a formação inicial de professores de matemática	Nilton Cezar Ferreira	PPG em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro	UNESP	T	2017	Lourdes de la Rosa Onuchic
Perfil conceitual de equação e a sala de aula da educação básica : uma análise do conhecimento profissional docente	Karina Aguiar Alves	PPG em Ensino e História das Ciências e Matemática da Universidade Federal do ABC	UFABC	D	2017	Alessandro Jacques Ribeiro

Fonte: Autor (2024)

Pesquisando no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES com os descritores escolhidos e fazendo a filtragem de 2016 até 2022 encontrei os mesmos trabalhos já listados na BDTD.

Buscando no Portal de Periódicos da CAPES, pesquisando individualmente com os descritores “formação inicial”, “álgebra” e “matemática” obtive, respectivamente, 5223, 142747 e 53888 trabalhos. Utilizando os três descritores em conjunto, encontrei 31 artigos completos. Desses, selecionei dois artigos que se relacionavam com esta pesquisa. Um deles discursa sobre o ensino de equações e outro sobre Álgebra Abstrata na formação inicial do professor de Matemática.

Utilizando o mesmo Portal e realizando a busca em inglês com os descritores traduzidos para “*undergraduation program*”¹, “*algebra*” e “*mathematics*”, encontrei para cada descritor, respectivamente, 3, 141325 e 1038625 artigos. Utilizando a combinação dos três descritores, nenhum trabalho foi encontrado.

¹Tradução mais adequada à “formação inicial”

Quadro 2: Artigos relevantes à pesquisa.

Título	Autores	Revista
Números racionais e estrutura algébrica corpo: problematizando o currículo da formação inicial de professores de matemática	Henrique Rizek Elias, Angela Marta Pereira das Dores Savioli, Alessandro Jacques Ribeiro	Educação Matemática Pesquisa, 2017, Vol.19 (3), p. 182 - 208
Perfil conceitual de equação: um estudo acerca das concepções de futuros professores de matemática	Marieli Vanessa Rediske de Almeida, Alessandro Jacques Ribeiro, Evonir Albrecht	Alexandria (Florianópolis), 2020, Vol.13 (1), p. 5-28

Fonte: Autor (2024)

Pesquisando nas edições de 2018 e 2022 do SIPEM e de 2016, 2019 e 2022 do ENEM encontrei, ao total, 45 trabalhos utilizando o descritor “formação inicial”, 52 artigos com o descritor “álgebra” e 2142 resultados com o descritor “matemática”. Ao realizar a combinação dos descritores não encontrei nenhum artigo que satisfizesse os critérios de busca deste trabalho. Conseqüentemente, não utilizei nenhum trabalho de evento para a produção deste Estado do Conhecimento.

A seguir faço uma breve explanação de cada texto.

A tese *A relação entre a álgebra acadêmica e a álgebra escolar em um curso de licenciatura em matemática: concepções de alunos e professores* (Santos, 2016) apresenta uma reflexão sobre a Álgebra na formação inicial do docente em matemática. Conceituando Álgebra Escolar e Álgebra Acadêmica, de acordo com Moreira e David (2013, *apud* Santos, 2016), a autora apresenta que, na escola, o formalismo e o rigor da Matemática se apresentam de forma mais flexível devido a seu caráter pedagógico. Segundo Santos (2016), o professor de Matemática deve ter domínio do rigor matemático para saber dosar qual é o nível de formalismo que deve exigir de seus alunos em cada etapa do processo de ensino e ao longo do período escolar. Conforme a autora, o conteúdo da Álgebra Abstrata se interessa pelas estruturas de relações entre os objetos, e não pela natureza dos objetos em si. Dado que, no processo escolar, a natureza dos objetos se faz importante, pois o processo de abstração ainda está sendo construído, Santos (2016) defende que cabe ao professor possuir o aporte teórico para fazer a contextualização apropriada das estruturas. Nessa linha, o processo formativo do docente deve contemplar a quebra da ideia da Álgebra como algo inacessível e sem sentido, fazendo com que o professor priorize situações de produção de significado aos conteúdos algébricos. A conclusão da autora é de que a cultura docente acadêmica ainda apresenta um modelo voltado à formação de matemáticos mesmo que o professor de Matemática tenha uma atribuição diferente.

Para esta pesquisa, a importância dessa tese está nos referenciais que conceituam a dife-

rença entre Álgebra Acadêmica e Álgebra Escolar. A diferenciação se faz necessária para que o objetivo da BNCC com a Álgebra Escolar seja atingido com a correta utilização da Álgebra Acadêmica como fundamentação. Ainda, Santos (2016) e eu temos o mesmo pensamento sobre a necessidade de o professor de matemática ter domínio sobre a Álgebra Acadêmica para o ensino da Álgebra Escolar.

A tese *Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino do corpo dos números racionais na formação de professores de matemática* (Elias, 2017) reflete sobre as maneiras de abordar a Álgebra em um curso de licenciatura em Matemática. O autor apresenta o problema da “dupla descontinuidade” descrito por Klein (2009, *apud* Elias, 2017), que aborda o confronto dos estudantes universitários com tópicos desconectados dos que estudaram na escola e quando precisam atuar em sala de aula acabam por voltar ao método tradicional de ensino por não possuírem embasamento teórico matemático suficiente para sua prática, ficando, como uma lembrança distante, as disciplinas da graduação que não influenciaram em sua forma de ensinar. Utilizando a diferenciação entre Álgebra Escolar e Álgebra Acadêmica de Moreira e David (2013, *apud* Elias, 2017), Elias (2017) afirma que a Licenciatura não deve ser uma “versão simplificada” de um Bacharelado. Fundamentado em Ball, Thames e Phelps (2008), o autor afirma que a Álgebra Abstrata é essencial na formação do professor de Matemática, em especial na construção do horizonte de Ensino de Álgebra, pois alicerça o conhecimento do docente para que não recaia sempre nos mesmos métodos de ensino por falta de domínio do conteúdo.

Essa tese contribuiu para meu trabalho afirmando a importância da Álgebra Abstrata na prática e na formação do professor e com o embasamento teórico de Ball, Thames e Phelps (2008) que também utilizei.

A tese *Uma proposta de ensino de álgebra abstrata moderna, com a utilização de metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da resolução de problemas, e suas contribuições para a formação inicial de professores de matemática* (Ferreira, 2017) expõe sobre as contribuições da Álgebra Abstrata Moderna para a formação do professor de Matemática. No corpo da tese, o autor discorre sobre a necessidade da presença desses conteúdos na formação docente em Matemática para a educação básica, utilizando a Resolução de Problemas como metodologia fundamental de investigação. O autor constata que os conteúdos da Álgebra Abstrata Moderna se manifestam na educação básica, sendo necessária a devida transposição para o contexto escolar (menos formal, mais aberto) para reconhecê-los. Para Ferreira (2017), são esses conteúdos que fundamentam as explicações sobre as transformações e as justificativas das características dos conceitos, alicerçando de forma sólida a argumentação do que está sendo ensinado.

Essa tese, assim como a de Elias (2017), se relaciona com este trabalho por apresentar a importância do ensino da Álgebra Abstrata na formação do professor, devido a ela fundamentar o Ensino de Álgebra na educação básica.

A dissertação *Perfil conceitual de equação e a sala de aula da educação básica: uma análise do conhecimento profissional docente* (Alves, 2017) afirma que o professor de Matemá-

tica deve possuir um conhecimento profundo das temáticas que ensina tanto dentro quanto fora do currículo escolar. Além disso, deve saber como os estudantes pensam sobre Matemática, como realizam seus procedimentos mentais. Alves (2017) está embasada em Shulman (1986, 1987) e Ball, Thames e Phelps (2008), e também aborda o conteúdo de equações, mas num contexto anterior a BNCC, e utiliza a teoria dos perfis conceituais de Mortimer e El-Hani (2014, *apud* Alves, 2017) e do perfil conceitual de equação de Barbosa e Ribeiro (2013, *apud* Alves, 2017) visando a elaboração de um curso de formação continuada para professores. A conclusão da autora é que a escolha da metodologia de ensino pelo professor contribuiu para a manifestação de diferentes aspectos do conhecimento docente em sua prática, os quais, por sua vez, influenciam no desenvolvimento das Habilidades dos estudantes.

Essa dissertação se mostrou importante, pois corrobora a importância de enfatizar a necessidade do Conhecimento Matemático para o Ensino (Ball; Thames; Phelps, 2008) de conteúdo de equações e foi o canal pelo qual obtive as referências de Shulman (1986, 1987).

No artigo *Números racionais e estrutura algébrica corpo: problematizando o currículo da formação inicial de professores de matemática* (Elias; Savioli; Ribeiro, 2017), os autores também apresentam a problemática da “dupla descontinuidade” descrito por Klein (2009, *apud* Elias; Savioli; Ribeiro, 2017). Utilizando a diferenciação entre Álgebra Acadêmica e Álgebra Escolar proposta por Moreira e David (2013, *apud* Elias; Savioli; Ribeiro, 2017), Elias, Savioli e Ribeiro (2017) explicitam os conflitos vividos pelo professor quando necessita “saber mais do que vai ensinar”, mas não sabe exatamente o que “saber mais” significa. Sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais, os autores apontam que a menção às disciplinas de Álgebra no documento é vaga e não apresenta uma diferenciação clara entre o que é exigido de um Bacharel e de um Licenciado em Matemática, acarretando na possível falta de motivação para o aprendizado da Álgebra Abstrata por parte dos futuros docentes.

O artigo se relaciona com este trabalho por fundamentar a relevância da indagação sobre a importância da Álgebra Abstrata para a Licenciatura em Matemática e de que se façam mais pesquisas na área. Nesse sentido, minha dissertação avança na problemática ao relacionar os conhecimentos necessários para o ensino com a legislação vigente atualmente, a BNCC.

No artigo *Perfil conceitual de equação: um estudo acerca das concepções de futuros professores de matemática* (Almeida; Ribeiro; Albrecht, 2020), os autores expõem as pesquisas de Attorps (2013, *apud* Almeida; Ribeiro; Albrecht, 2020) e Barbosa e Ribeiro (2013, *apud* Almeida; Ribeiro; Albrecht, 2020), as quais afirmam que, em sua maioria, os professores ensinam equações do ponto de vista procedural sem muita justificativa do processo. Apesar de saberem todas as transformações algébricas envolvidas na resolução de uma equação, possuem dificuldades de explicar qual é a fundamentação de cada etapa. Isso evidencia, segundo os autores, que os docentes apresentam uma forte tendência a tratar a equação como uma série de procedimentos, mas não têm desenvolvidos, de forma plena, os vários significados de equação.

Esse artigo reforça a importância de pesquisar sobre a relação entre a Álgebra Acadêmica e a Álgebra Escolar, justificando que a Álgebra do Ensino Superior deve compor o subsídio

teórico para o Ensino de Álgebra na escola no mesmo sentido que discuto.

Nos trabalhos observados identifiquei discussões sobre Álgebra Escolar e Álgebra Acadêmica (Santos, 2016; Elias; Savioli; Ribeiro, 2017; Almeida; Ribeiro; Albrecht, 2020), Conhecimento Matemático para o Ensino de equações (Elias, 2017; Ferreira, 2017; Alves, 2017) e o problema da “dupla descontinuidade” descrito por Klein (Elias, 2017; Elias; Savioli; Ribeiro, 2017). Entretanto, nenhum desses trabalhos aborda a análise de PPC de cursos de licenciatura ou de maneira mais aprofundada o Conhecimento Matemático para o Ensino (Ball, Thames e Phelps, 2008) presente nas disciplinas de Educação Matemática, em especial relacionado a Álgebra. Este trabalho, então, apresenta um caráter inédito, pois relaciona o Conhecimento Matemático para o Ensino de equações presente nos PPC dos cursos de licenciatura em Matemática da UFPel com as orientações da BNCC buscando o relato dos professores que ministram as disciplinas identificadas no PPC, por trabalharem conteúdos relativos a equações, para observar a manifestação do Conhecimento Matemático para o Ensino de equações na Licenciatura em Matemática da UFPel.

1.2 Referencial Teórico

Para abordar a temática proposta, utilizei a teoria do Conhecimento Matemático para o Ensino descrita por Ball, Thames e Phelps (2008) a partir do estudo de Shulman (1986, 1987).

Em 1986, Lee Shulman e seus colaboradores fizeram um levantamento sobre a mudança das exigências de exames de admissão à docência do século XIX até a década de 80. Em suas pesquisas, concluíram que antes existia uma preocupação muito grande com os conhecimentos específicos, mas pouca ou nenhuma com métodos de ensino. Em contrapartida, nos anos 1980, essa realidade havia se invertido, havendo uma ênfase muito grande nas Habilidades docentes relativas a métodos de ensino, avaliação, domínio de sala de aula e relacionamento com os estudantes, e pouca com o conteúdo específico. Shulman (1986) não nega a importância do conhecimento pedagógico do professor, mas questiona o motivo de cada vez menos ser exigido o conhecimento específico para lecionar.

Contrapondo a famosa frase de George Bernard Shaw que afirma “aquele que sabe, faz; aquele que não sabe, ensina”², Shulman (1986) descreveu um conjunto de Habilidades necessárias ao ensino, tanto pedagógicas quanto de conhecimento específico, as quais chamou de *Content Knowledge in Teaching*, sendo Conhecimento do Conteúdo para o Ensino a tradução mais adequada para o termo. Estas Habilidades são o Conhecimento do Conteúdo (*Content Knowledge*), Conhecimento Didático do Conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge*) e Conhecimento do Currículo (*Curricular Knowledge*).

O Conhecimento do Conteúdo refere-se ao domínio do professor sobre o conteúdo específico que deve ensinar (Shulman, 1986). Ter conhecimento de algo implica em entender a estrutura dos conceitos. O docente deve saber como os tópicos se organizam e se relacionam,

²*He who can, does. He who cannot, teaches.*

assim como conhecer o encadeamento lógico que atribui verdade ou falsidade às afirmações e conclusões feitas sobre o conteúdo. De acordo com Shulman (1986), o professor não deve apenas ser capaz de definir as verdades de um tópico, mas também conseguir justificar a razão de aquilo ser verdadeiro de acordo com as regras estabelecidas na construção do conteúdo.

O Conhecimento Didático do Conteúdo se refere a toda a gama de conhecimentos voltada à prática docente (Shulman, 1986). Reúne as metodologias e estratégias de ensino: explicações, exemplos, atividades, analogias, ilustrações, entre outros. Esta é a dimensão que torna o conhecimento do professor compreensível para terceiros, especificamente para os estudantes. Segundo Shulman (1986), também inclui a percepção de quais tópicos são mais ou menos complexos, assim como os que comumente apresentam menor ou maior tempo de aprendizado, seja pela própria estrutura do conceito ou pela relação dos estudantes com o mesmo.

O Conhecimento do Currículo compreende tudo que está documentado sobre o que deve ser trabalhado com os estudantes (Shulman, 1986). O professor deve conhecer a ordem de apresentação dos tópicos de acordo com o nível educacional trabalhado, além dos materiais didáticos adequados, atentando para peculiaridades que dificultam ou favorecem a utilização de determinada organização curricular com o grupo trabalhado. Além disso, segundo Shulman (1986), o *Curricular Knowledge* abrange a Habilidade do docente de relacionar os tópicos que está trabalhando com os que outros professores estão ensinando, de forma a proporcionar o entendimento das áreas do conhecimento como entrelaçadas e não isoladas.

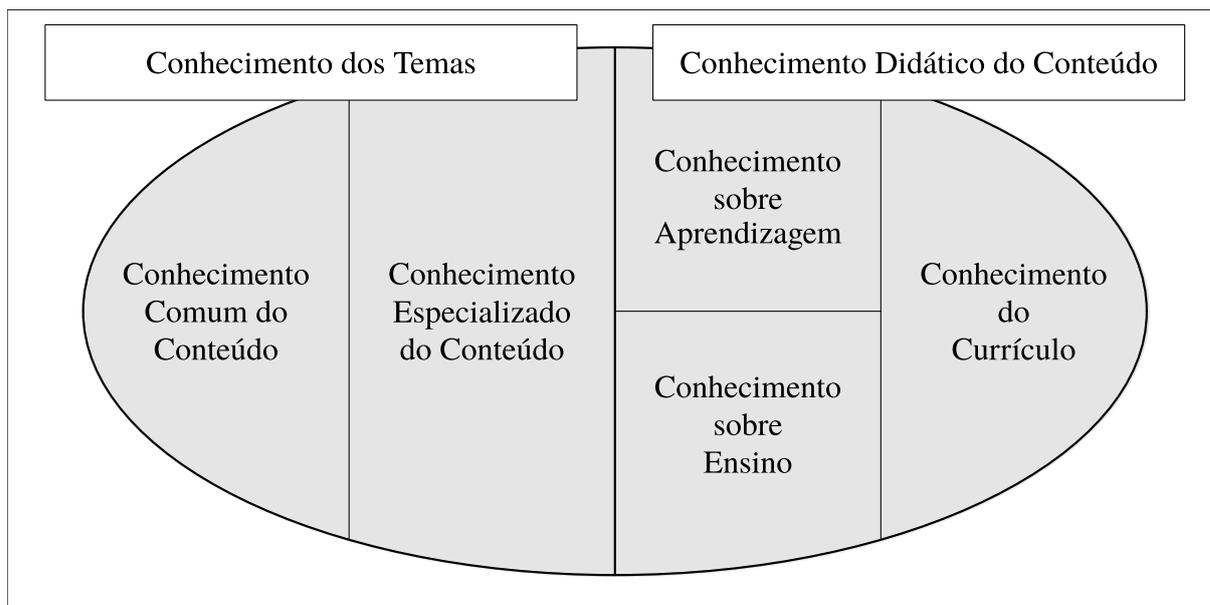
O professor, a priori, é alguém que sabe mais que outros (geralmente os estudantes) sobre um determinado tópico e que consegue transformar este conhecimento em algo acessível aos leigos se fazendo valer de estratégias e representações (Shulman, 1987). Para desenvolver suas explicações, o docente deve possuir um conhecimento aprofundado sobre o que ensina, sobre como ensinar e sobre como é a ordem de trabalho do que está ensinando.

Deborah Loewenberg Ball e seus colaboradores aplicaram a teoria de Shulman à área da Matemática, estabelecendo o Conhecimento Matemático para o Ensino (*Mathematical Knowledge for Teaching*). Em sua descrição, Ball, Thames e Phelps (2008) apresentam um refinamento da teoria de Shulman (1986) de acordo com as necessidades do professor de Matemática.

Ball, Thames e Phelps (2008) criaram a categoria do Conhecimento dos Temas (*Subject Matter Knowledge*) que abrange dois grupos. O Conhecimento Especializado do Conteúdo (*Specialized Content Knowledge*), que se assemelha ao Conhecimento do Conteúdo de Shulman (1986), sendo o conjunto de todos os conhecimentos específicos em Matemática que o professor deve dominar para desempenhar a docência. Em adição a isso, Ball, Thames e Phelps (2008) apresentaram o Conhecimento Comum do Conteúdo (*Common Content Knowledge*), que se refere ao conjunto de situações e procedimentos esperados que um cidadão comum saiba realizar. Está relacionado à identificação de respostas incorretas de estudantes, à percepção de imprecisões ou erros conceituais em materiais didáticos e a estar familiarizado com a linguagem adequada à comunicação dos conceitos com os alunos. Por exemplo, saber realizar o algoritmo da subtração - alinhar os números à direita e subtrair posição a posição, da direita para a esquerda,

“pegando um emprestado” quando o minuendo for menor que o subtraendo - é um Conhecimento Comum do Conteúdo, enquanto que saber qual é a estrutura e porque o algoritmo funciona - por causa da representação decimal do número, na qual cada ordem é uma potência de 10, cada potência de 10 da decomposição vai ser operada com seus semelhantes e “pegar emprestado” é utilizar a ordem seguinte para conseguir 10 a mais na ordem que se precisa - é Conhecimento Especializado do Conteúdo.

Figura 1: Conhecimento Matemático para o Ensino



Fonte: Ball, Thames e Phelps (2008, traduzido por mim).

No que se refere ao Conhecimento Didático do Conteúdo de Shulman (1986), Ball, Thames e Phelps (2008) fazem uma divisão entre Conhecimentos sobre Ensino e Conhecimentos sobre Aprendizagem, sendo que o Conhecimento do Currículo descrito por Shulman como uma categoria diferente aqui é tratado dentro do Conhecimento Didático do Conteúdo de Ball, Thames e Phelps (2008). O Conhecimento sobre Aprendizagem (*Knowledge of Content and Students*) abarca os conhecimentos do professor sobre os processos de aprendizagem de seus estudantes. Aqui estão as estratégias de estudo dos alunos, as relações entre eles ao discutirem Matemática e relações que fazem entre o conteúdo e seu cotidiano. O docente deve conhecer essa dimensão para utilizar metodologias que mais se adequem com o grupo de estudantes com o qual está trabalhando.

O Conhecimento sobre Ensino (*Knowledge of Content and Teaching*) é o conjunto de estratégias e metodologias de ensino (Ball; Thames; Phelps, 2008) conhecidas pelo professor, que devem ser escolhidas e aplicadas de acordo com o seu grupo de estudantes. O professor deve saber identificar o perfil da turma e aplicar as estratégias e metodologias mais adequadas.

O Conhecimento do Currículo (*Knowledge of Curriculum*) de Ball, Thames e Phelps (2008) se assemelha ao de Shulman (1986), mas aplicado ao contexto do Ensino de Matemática.

O quadro 3 apresenta uma síntese da comparação entre as teorias de Shulman (1986,

1987) e de Ball, Thames e Phelps (2008), mostrando como as categorias de cada teoria se relacionam. Concorro com a divisão proposta por Ball, Thames e Phelps (2008) em sua teoria e a utilizei para fundamenta minha análise no capítulo 3.

Quadro 3: Síntese das teorias de Shulman (1986, 1987) e Ball, Thames e Phelps (2008)

Shulman (1986, 1987)	Ball, Thames e Phelps (2008)
Conhecimento do Conteúdo para o Ensino	Conhecimento Matemático para o Ensino
Conhecimento do Conteúdo	Conhecimento dos Temas <ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento Especializado do Conteúdo; • Conhecimento Comum do Conteúdo.
Conhecimento Didático do Conteúdo	Conhecimento Didático do Conteúdo <ul style="list-style-type: none"> • Conhecimentos sobre Ensino; • Conhecimentos sobre Aprendizado;
Conhecimento do Currículo	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento do Currículo.

Fonte: Autor (2024)

Capítulo 2

Delineamento Metodológico

Neste Capítulo, descrevo a metodologia utilizada para a análise do Conhecimento Matemático para o Ensino de equações polinomiais nos cursos de Licenciatura em Matemática da UFPel. Vale ressaltar que a construção metodológica foi baseada no referencial teórico revisado no capítulo anterior.

Na seção 2.1, descrevo a Análise de Conteúdo (Bardin, 2020), escolhida como metodologia para o tratamento dos dados dos documentos escolhidos. Na seção 2.2, abordo a BNCC apontando os Objetos de Conhecimento e Habilidades oriundas das unidades de contexto e unidades de registro descritas na Análise de Conteúdo da Seção 2.1. A Base foi analisada pois faz parte do Conhecimento do Currículo que o professor precisa para seu ensino. Na seção 2.3, apresento os PPC dos cursos presenciais de Licenciatura em Matemática da UFPel que foram selecionados pois compõem a formação inicial do professor de Matemática e explico as caracterizações das disciplinas oriundas das unidades de contexto e unidades de registro descritas na Análise de Conteúdo da Seção 2.1. Na seção 2.4, apresento os questionários aplicados aos professores da UFPel que lecionaram as disciplinas apontadas na seção 2.3, utilizando a Análise de Conteúdo da seção 2.1 também como metodologia para obtenção das conclusões acerca de suas respostas.

2.1 Sobre Análise de Conteúdo

Conforme descrito por Bardin (2020), a Análise de Conteúdo se caracteriza como um conjunto de técnicas voltada à análise das comunicações. Em primeiro momento, pode parecer uma metodologia distante da Matemática ou do Ensino de Matemática, mas qualquer comunicação pode ser vista pelas lentes da Análise de Conteúdo, incluindo documentos e respostas de questionários como é o caso deste trabalho. Aqui, analiso a BNCC e o PPC dos cursos presenciais da Licenciatura em Matemática da UFPel (documentos) e as respostas dos questionários aplicados aos professores das disciplinas observadas no PPC como sendo relacionadas com equações polinomiais e seu ensino. Vale ressaltar que a BNCC não rege a formação docente.

Entretanto, estando a BNCC em vigor concomitantemente aos PPC (UFPEl, 2019a, 2019b) dos cursos presenciais de Licenciatura em Matemática, vale estabelecer relação entre esses documentos.

De acordo com Bardin (2020), o pesquisador que utiliza a Análise de Conteúdo se debruça sobre a comunicação analisada realizando um tratamento das informações nas mensagens observadas, tanto de forma objetiva quanto subjetiva. Para tal, realiza uma descrição analítica sistemática e rigorosa dos conteúdos das mensagens para encontrar todos os seus significados.

O analista deve seguir um conjunto de regras ao delimitar as categorias do objeto de estudo. A definição das características da categoria deve ser tal que agrupe corretamente os objetos semelhantes eliminando a possibilidade de ambiguidade, contemplando todas as possíveis interpretações e abrangendo todos os objetos analisados (Bardin, 2020).

Para realizar a categorização, o pesquisador deve estruturar quais são as codificações que irá utilizar. Vai avaliar palavras? Frases? Temas? Isso depende do objetivo do analista ao realizar sua análise. Com a categorização feita, o analista pode, então, se debruçar sobre os dados brutos e realizar suas inferências. As inferências são as suposições sobre os dados, os palpites do pesquisador fundamentados em sua observação primária dos dados. Então, o analista deve confrontar sua inferência com os dados e construir sua interpretação do que está ocorrendo no objeto analisado (Bardin, 2020).

Mas, como tudo isso é feito? Qual é o passo-a-passo? Não existe um procedimento estabelecido previamente. Todas as definições dependem dos objetos analisados, mas devem contemplar o rigor da descrição analítica para que a inferência e a interpretação sejam válidas. A Análise de Conteúdo, então, pode ser definida como o uso de procedimentos sistemáticos rigorosos que permitem realizar inferências e obter interpretações sobre objetos analisados em comunicações (Bardin, 2020).

De acordo com Bardin (2020), existem três grandes etapas na realização de uma Análise de Conteúdo: a Pré-Análise, a Exploração e o Tratamento dos Resultados, de forma a construir uma programação flexível mas ao mesmo tempo rigorosa de análise.

A etapa de Pré-Análise se caracteriza pela escolha dos documentos a serem analisados visando um ou mais objetivos definidos pelo pesquisador. Nessa etapa, o analista delimita o *corpus*, conjunto de todos os documentos que poderá analisar. Primeiro, ele realiza uma leitura flutuante do material, obtendo suas primeiras impressões. Em seguida, realiza uma filtragem dos documentos e seleciona aqueles que apresentam relação com o objetivo pretendido, formulando suas hipóteses (Bardin, 2020).

Nesta pesquisa, a Pré-Análise iniciou na leitura flutuante de algumas documentações da Educação Básica (Lei de Diretrizes e Bases, Parâmetros Curriculares Nacionais, BNCC) e da Licenciatura em Matemática da UFPEl (Diretrizes Nacionais Curriculares do Ensino Superior, Projetos Pedagógicos de Curso). A escolha foi feita observando documentos da modalidade presencial da Licenciatura em Matemática da UFPEl e legislação da educação básica vigentes, levando à escolha dos PPC do Curso de Licenciatura em Matemática (CLM, 2019a) e do Curso

de Licenciatura em Matemática Noturno (CLMN, 2019b) e da BNCC (Brasil, 2018) para a educação básica. Além disso, como adicional a partir dos dados da pesquisa, foram contemplados os questionários respondidos pelos docentes dos cursos de Licenciatura em Matemática da UFPel que ministraram as disciplinas observadas na análise do PPC. Dessa forma, a definição do *corpus* de análise se ateve aos PPC vigentes dos Cursos presenciais de Licenciatura em Matemática da UFPel, à BNCC e às respostas dos questionários aplicados aos professores da UFPel. O documentos na íntegra foram então coletados das fontes pertinentes (repositório do MEC para a BNCC, páginas institucionais dos cursos de Licenciatura em Matemática para os PPC) e os questionários foram elaborados baseados na teoria de Ball, Thames e Phelps (2008) e enviados aos professores.

Na etapa de Exploração, o analista deve estabelecer sua codificação e as unidades de registro e de contexto. A codificação é a transformação dos dados do texto para realizar a descrição das características do conteúdo. Para tal, o pesquisador constroi unidades de registro: conjuntos de palavras, frases, temas, personagens, acontecimentos, entre outros, nos quais os significantes serão pesquisados para a atribuição dos significados. Para eliminar qualquer tipo de possível ambiguidade, o analista também deve construir unidades de contexto, que englobam o processo de significação das unidades de registro. Se o pesquisador determinar que a palavra será a unidade de registro, a frase em que ela está inserida será a unidade de contexto. Definidas as unidades de registro e contexto, o pesquisador deve seguir uma enumeração (qualitativa ou quantitativa) de acordo com o pretendido, avaliando ausência/presença do objeto no documento avaliado, frequência de ocorrência (no caso quantitativo), intensidade (no caso qualitativo), direção favorável, neutra ou desfavorável (no caso qualitativo) e co-ocorrência (mais de uma unidade de registro convergindo em uma mesma unidade de contexto). Deve existir uma correspondência nas regras de enumeração para que a análise seja coerente e coesa (Bardin, 2020).

Para esta pesquisa, a definição dos significantes, unidades de registro e unidades de contexto foi feita a partir da teoria do Conhecimento Matemática para o Ensino (Ball; Thames; Phelps, 2008). Os significantes analisados foram frases ou recortes de frases, presentes nos textos dos documentos e dos questionários, que possuíam relação com equações polinomiais ou seu ensino. Para a definição das unidades de registro, visto que a análise está sendo feita a partir de diferentes documentos, foram tomados recortes de texto de cada um deles (BNCC, PPC, questionários) que, ao serem comparados de forma paralela, fossem equivalentes com relação ao conteúdo que expressam. Dessa forma, as unidades de registro foram escolhidas como sendo as Habilidades (na BNCC), as Caracterizações de Disciplina (nos PPC) e as questões aplicadas (nos questionários). As Unidades de Contexto foram estruturadas de forma semelhante, sendo definidas como os adiantamentos da BNCC (6º ao 9º ano), grade curricular dos PPC e, para os questionários, as disciplinas que o professor respondente afirmou ter ministrado no período analisado. A enumeração foi feita de forma qualitativa, avaliando a presença ou ausência dos significantes pertinentes das unidades de registro e de contexto, sendo a base para a definição das categorias de análise descritas mais adiante. Na BNCC e nos PPC, de acordo com as uni-

dades de registro e de contexto, não existe co-ocorrência na enumeração; já nos questionários, a co-ocorrência aconteceu com alguns respondentes que ministraram mais de um disciplina no período analisado.

O processo de categorização inicia a etapa de Tratamento dos Resultados. Aqui o analista irá realizar suas inferências fundamentadas nas observações dos dados obtidos. Deve buscar todos os significados possíveis da unidade de registro em sua unidade de contexto, levando em conta o emissor (quem elaborou a comunicação) e o receptor (o público alvo da comunicação). Aqui, a codificação apresenta sua importância, pois é ela que irá estabelecer o conjunto de regras pelas quais os significados serão atribuídos aos objetos e validar as inferências feitas. Com as inferências devidamente validadas, o pesquisador poderá fazer suas interpretações acerca dos significados observados nos objetos analisados (Bardin, 2020).

Nesta pesquisa, o processo de Tratamento dos Resultados iniciou pela categorização, definindo duas categorias emergentes a partir da teoria do Conhecimento Matemático para o Ensino (Ball; Thames; Phelps, 2008): Conhecimento dos Temas e Conhecimento Didático do Conteúdo, voltados a equações polinomiais ou seu ensino. Cada uma das Habilidades da BNCC observadas contribui para uma série de objetivos de aprendizado a serem desenvolvidos pelos estudantes e, para atingi-los, o professor pode buscar em sua formação o Conhecimento Matemático para o Ensino que subsidie seu trabalho. Dessa forma, em cada Habilidade da BNCC, busquei identificar os significantes que se relacionassem ao Conhecimento dos Temas e ao Conhecimento Didático do Conteúdo necessários ao trabalho docente do professor para que os estudantes desenvolvam as Habilidades. Com essa categorização, busquei nos PPC as caracterizações de disciplina que contemplavam a formação docente que habilita o professor a contribuir para o desenvolvimento das Habilidades pelos estudantes. Por fim, busquei nos questionários compreender como os professores manifestam o Conhecimento Matemático para o Ensino nas disciplinas observadas na análise dos PPC, a fim de identificar como o Conhecimento Matemático para o Ensino identificado nos documentos aparece na prática docente dos formadores de professores. O detalhamento dessa análise está descrito no Capítulo 3.

Quadro 4: Análise de Conteúdo do Conhecimento Matemático para o Ensino de equações polinomiais

Pré-Análise	Leitura Flutuante: documentos da Licenciatura em Matemática da UFPel e da educação básica relacionados com álgebra.
	Escolha dos Documentos: PPC dos cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Matemática Noturno, BNCC, questionários aplicados aos professores do curso.
	<i>Corpus</i> : os próprios documentos e os questionários.
	Preparação do Material: obtenção dos documentos na íntegra, elaboração e aplicação dos questionários.

Exploração do Material	Significantes: frases ou recortes de frases relacionadas com equações polinomiais ou seu ensino.
	Unidades de Registro: <ul style="list-style-type: none"> • BNCC: Habilidades • PPC: caracterizações de disciplina • Questionários: questões
	Unidades de Contexto: <ul style="list-style-type: none"> • BNCC: adiantamento (6º, 7º, 8º ou 9º ano) • PPC: grade curricular da Licenciatura em Matemática • Questionários: disciplinas com as quais o professor respondente trabalhou no período analisado
Tratamento dos Resultados	Categorização: categorias Conhecimento dos Temas e Conhecimento Didático do Conteúdo, emergentes da teoria de Ball, Thames e Phelps (2008).
	Descrição e Análise: detalhado no capítulo 3.

Fonte: Autor (2024)

2.2 Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular é um documento publicado pelo Ministério da Educação, em 2018, que

define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (Brasil, 2018, p. 7)

A Base afirma que a Área de Matemática não se restringe apenas aos procedimentos operatórios e resolução de problemas, mas também cria modelos que se relacionam com as situações propostas e vivenciadas pelos estudantes.

A BNCC está estruturada de modo a “explicitar as competências que devem ser desenvolvidas ao longo de toda a Educação Básica e em cada etapa da escolaridade, como expressão dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento de todos os estudantes” (Brasil, 2018, p. 23). Para o desenvolvimento dessas competências, no Ensino Fundamental, a Matemática é dividida em cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística. Cada unidade temática acompanha uma série de Objetos de Conhecimento a serem desenvolvidos em cada ano do Ensino Fundamental, junto de várias Habilidades atreladas a cada um desses Objetos.

Para identificar as Habilidades relacionadas com equações polinomiais, procurei me atentar às propriedades dos conjuntos numéricos estudados na educação básica e a presença do conceito da igualdade entre objetos matemáticos. Mais do que apenas o símbolo de “=”, a igualdade representa uma relação de equivalência no conjunto trabalhado. Nesse sentido, ambos membros da igualdade possuem exatamente o mesmo valor, independente de sua forma de apresentação, e as operações no conjunto em questão permitem a manipulação das quantidades sem alterar o valor verdade da igualdade. Dizer que $2 + 3 = 5$ não é apenas dizer que o resultado da operação de adição entre 2 e 3 é 5, é dizer que $2 + 3$ tem exatamente o mesmo valor numérico que 5. Além disso, as propriedades dos números inteiros, por exemplo, garantem que $2 + 3 = 5 = 3 + 2$. Em uma equação, consideramos o conceito de igualdade e adicionamos uma problemática de valor desconhecido, uma situação na qual queremos descobrir qual é o valor que torna uma igualdade verdadeira. Por exemplo, chamando “ x ” o valor desconhecido, a equação $x + 3 = 5$ se torna uma igualdade verdadeira quando temos $x = 2$. A obtenção dessa resposta perpassa a utilização de propriedades como comutatividade de adição, existência do elemento oposto da adição e existência do elemento neutro da adição.

Vale ressaltar, novamente, que a BNCC não rege a formação docente e não é o documento que rege o que o professor deve saber. Entretanto, estando a BNCC em vigor concomitantemente aos PPC (UFPel, 2019a, 2019b) dos cursos presenciais de Licenciatura em Matemática, vale estabelecer relações entre ambos e, de alguma forma, entre a educação básica e a formação inicial do professor.

Observando as Habilidades descritas na Base, as que identifiquei como tendo relação direta com equações polinomiais, e portanto unidades de registro da BNCC, são as descritas no quadro 5.

Quadro 5: Objetos de Conhecimento e Habilidades da BNCC relacionados com equações nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Ano	Objetos de Conhecimento	Habilidades
6º	Propriedades da Igualdade	(EF06MA14) Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas.
7º	Linguagem algébrica: variável e incógnita	(EF07MA13) Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita.
	equações polinomiais do 1º grau	(EF07MA18) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.

8º	Valor numérico de expressões algébricas	(EF08MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.
	Equação polinomial de 2º grau do tipo $ax^2 = b$	(EF08MA09) Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$.
9º	Expressões algébricas: fatoração e produtos notáveis; Resolução de equações polinomiais do 2º grau por meio de fatorações	(EF09MA09) Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.

Fonte: BNCC (Brasil, 2018).

2.3 Projeto Pedagógico de Curso

O Projeto Pedagógico de Curso é o documento que define a estrutura de um curso de graduação. Nele, estão presentes as competências e Habilidades que serão desenvolvidas ao longo do curso, os tópicos que serão trabalhados tanto em formação geral quanto específica, o formato dos estágios, as características das atividades complementares, a estrutura do curso em si, as formas de avaliação e o perfil dos formandos após concluírem todas as etapas de formação (Brasil, 2002, 2003).

Cada curso de Matemática do Brasil possui liberdade para a elaboração de seu PPC, desde que esteja adequado às Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (Brasil, 2002, 2003) e com a Resolução do Conselho Nacional de Educação nº 02 de 2015 (Brasil, 2015).

No caso da UFPel, até o presente momento, os Projetos Pedagógicos de Curso mais recentes dos Cursos de Licenciatura em Matemática presenciais são os homologados em 2019 com vigência a partir de 2020. Realizando a leitura de ambos os documentos, é possível perceber que os objetivos de cada um são os mesmos:

O Curso de Licenciatura em Matemática visa formar professores de Matemática com conhecimentos, Habilidades e atitudes condizentes com um profissional capacitado para atuar nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio e preparado para continuidade de estudos em nível de Pós-graduação. (UFPel, 2019a, p. 28).

O Curso de Licenciatura em Matemática Noturno visa formar professores de Matemática com conhecimentos, Habilidades e atitudes condizentes com um profissional capacitado para atuar nos anos finais do Ensino Fundamental e

no Ensino Médio e preparado para continuidade de estudos em nível de Pós-graduação. (UFPel, 2019b, p. 21).

A carga horária total de ambos é a mesma, 3225 horas, assim como a estrutura curricular (descritas nos anexos A e B) (UFPel, 2019a, 2019b). Além disso, compartilham do mesmo corpo docente disponível para oferta de disciplinas. Dessa forma, posso afirmar que, a menos de organização da carga horária e da infraestrutura, os dois PPC são equivalentes. Portanto, quando eu fizer referência aos PPC dos cursos presenciais de Matemática da UFPel, estarei citando ambos os documentos.

Realizando a leitura das caracterizações das disciplinas, unidades de registro do PPC, presentes na carga horária obrigatória da organização curricular, pude observar que as que se relacionam diretamente com os conteúdos de Álgebra são Estruturas Lógico-Dedutivas, Aritmética, Álgebra A, Álgebra B e Laboratório de Educação de Matemática III. A descrição de cada caracterização está nos quadros 6, 7, 8, 9 e 10.

Quadro 6: Caracterização da Disciplina de Estruturas Lógico-Dedutivas

Pré-requisito(s): - -
<p>Objetivos Gerais:</p> <p>Apresentar as principais características da ciência matemática, como ciência dedutiva, que estuda padrões, que possui natureza abstrata e cuja validade ocorre por meio de uma linguagem formal e do rigor lógico de provas (demonstrações);</p> <p>Introduzir conceitos de lógica matemática de maneira prática, de forma a auxiliar no desenvolvimento da capacidade de raciocínio lógico, organizado e dedutivo;</p> <p>Desenvolver conteúdos de Introdução à Álgebra utilizando a Lógica Matemática na resolução de problemas e na demonstração de propriedades.</p>
<p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver as primeiras noções do Cálculo Proposicional e de Predicados, iniciando o aluno na linguagem matemática e no pensamento abstrato dedutivo; • Desenvolver a Teoria Elementar dos Conjuntos, Relações e Funções, exercitando o raciocínio lógico e a linguagem matemática para demonstração de propriedades; • Propiciar a assimilação da linguagem matemática contemporânea, através dos estudos das operações lógicas e das ideias fundamentais dos conjuntos; • Estabelecer paralelos entre a Álgebra de conjuntos e o cálculo proposicional; • Inter-relacionar os conteúdos da disciplina de modo que possam ser visualizadas suas características fundamentais e algumas de suas utilizações em outras disciplinas do curso.

Ementa:

Introdução ao Pensamento Matemático. Cálculo Proposicional: Definição e Método Dedutivo. Cálculo de Predicados: Definição e Método Dedutivo. Teoria Elementar dos Conjuntos: definição, propriedades e operações. Relações: definição; relação de equivalência; relações binárias; relações de ordem e funções.

Bibliografia Básica:

DOMINGUES, H.H. **Álgebra Moderna**. São Paulo: Saraiva.

MACHADO, N.J.; CUNHA, M.O. **Lógica e Linguagem Cotidiana**: verdade, coerência, comunicação, argumentação. Belo Horizonte: Autêntica (Tendências em educação matemática).

SILVA, J.C. **Estruturas Algébricas para Licenciatura**. São Paulo: Blucher 2017.

Bibliografia Complementar:

ALENCAR FILHO, E. **Iniciação a Lógica Matemática**. São Paulo: Nobel.

BISPO, C.A.F. **Introdução à Lógica Matemática**. São Paulo: Cengage Learning.

GONÇALVES, A. **Introdução à Álgebra**. Rio de Janeiro: IMPA (Projeto Euclides).

MENEZES, P. B. **Matemática Discreta para Computação e Informática**, v.16. Porto Alegre: Bookman (Livros didáticos informática UFRGS).

ZAHN, M. **Introdução à Álgebra**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.

Fonte: PPC da Licenciatura em Matemática Presencial (UFPEL, 2019a, 2019b).

Essa caracterização de disciplina foi considerada como uma das unidades de registro pois trata dos seguintes conceitos: conceito de relação, em particular, das relações de equivalência (observe que, como descrito na seção anterior, a igualdade é um exemplo de relação de equivalência) e do conceito de função, pois trata da conceituação de variável.

Quadro 7: Caracterização da Disciplina de Aritmética

Pré-requisito(s): Estruturas Lógico-Dedutivas e Laboratório de Educação Matemática I

Objetivos Gerais:

Prover o aluno dos conceitos básicos da teoria dos números, estimulando-o a construir provas formais que utilizem tais conceitos.

Objetivos Específicos:

- Apresentar a construção axiomática do Conjunto dos Números Inteiros, notadamente o princípio de indução;
- Estudar a relação de divisibilidade;
- Estudar o teorema fundamental da Aritmética;
- Estudar as equações de congruência.

Ementa:

Números Inteiros. Algoritmo da Divisão. Numeração. Máximo Divisor Comum. Mínimo Múltiplo Comum. Teorema Fundamental da Aritmética. Congruência. equações Diofantinas. Inteiros Módulo n .

Bibliografia Básica:

BURTON, David M. **Teoria Elementar dos Números**. Rio de Janeiro: LTC.

DOMINGUES, H.H. **Álgebra Moderna**. São Paulo: Saraiva.

MILIES, C.P.; COELHO, S.P. **Números: uma introdução à matemática**. São Paulo: EDUSP.

Bibliografia Complementar:

STEWART, I. **Em Busca do Infinito: uma história da matemática dos primeiros números à teoria do caos**. Rio de Janeiro: Zahar.

Fonte: PPC da Licenciatura em Matemática Presencial (UFPEL, 2019a, 2019b).

Essa caracterização de disciplina foi considerada como uma das unidades de registro pois trata dos seguintes conceitos: construção axiomática da estrutura algébrica do conjunto dos números inteiros, amplamente usado em problemas com equações, e equações Diofantinas, que aborda o conceito de incógnita.

Quadro 8: Caracterização da Disciplina de Álgebra A

Pré-requisito(s): Aritmética e Laboratório de Educação Matemática III

Objetivos Gerais:

Iniciar o aluno no estudo das estruturas algébricas, estudando neste curso a Estrutura de Grupo. Desenvolver as noções elementares da Teoria de Grupos. Estudar os grupos aditivos e multiplicativos clássicos. Estudar os Teoremas de Isomorfismos de Grupos.

Objetivos Específicos:

- Identificar, compreender e utilizar os conceitos e propriedades da estrutura algébrica de grupos;
- Desenvolver a capacidade de raciocínio lógico, organizado e dedutivo, objetivo este, já trabalhado na disciplina de Estrutura Lógico-Dedutivas, que é pré-requisito;
- Desenvolver a capacidade de formulação, interpretação e resolução de problemas.

Ementa:

Estruturas Algébricas: Estrutura de Grupo. Grupo de rotações, grupos diedrais, grupo das raízes n -ésimas da unidade, grupo de permutações, grupos das classes de congruência módulo n . Subgrupos: subgrupo gerado por um conjunto, grupo dos comutadores e o derivado de um grupo. Teorema de Lagrange. Subgrupos normais e grupo quociente. Teoremas de isomorfismos de grupos.

Bibliografia Básica:

DOMINGUES, H.H. **Álgebra Moderna**. São Paulo: Saraiva.

GONÇALVES, A. **Introdução à Álgebra**. Rio de Janeiro: IMPA (Projeto Euclides).

ZAHN, M. **Introdução à Álgebra**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.

Bibliografia Complementar:

SILVA, J.C. **Estruturas Algébricas para Licenciatura**. São Paulo: Blucher.

Fonte: PPC da Licenciatura em Matemática Presencial (UFPEL, 2019a, 2019b).

Essa caracterização de disciplina foi considerada como uma das unidades de registro pois trata do conceito de grupo. Essa estrutura aparece fortemente no estudo de equações polinômiais, uma vez que na maioria dos casos os conjuntos numéricos trabalhados são grupos com a operação de adição ou multiplicação.

Quadro 9: Caracterização da Disciplina de Álgebra B

Pré-requisito(s): Álgebra A

Objetivos Gerais:

Apresentar ao aluno as noções elementares da Teoria de Anéis, bem como da Teoria de Corpos. Dar continuidade ao estudo das estruturas algébricas, enfatizando as principais propriedades em cada estrutura.

Objetivos Específicos:

- Identificar, compreender e utilizar os conceitos e propriedades das estruturas algébricas: anéis e corpos;
- Desenvolver a capacidade de raciocínio lógico, organizado e dedutivo;
- Desenvolver a capacidade de formulação, interpretação e resolução de problemas.

Ementa:

Estrutura de Anéis: O anel dos inteiros como um domínio euclidiano. O domínio euclidiano dos inteiros como um domínio de fatoração única. Domínios de fatoração única. Máximo divisor comum. Anéis de divisão e corpos. Anéis de polinômios sobre corpos, como um domínio de fatoração única.

Bibliografia Básica:

DOMINGUES, H.H. **Álgebra Moderna**. São Paulo: Saraiva.

GONÇALVES, A. **Introdução à Álgebra**. Rio de Janeiro: IMPA (Projeto Euclides).

ZAHN, M. **Introdução à Álgebra**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.

Bibliografia Complementar:

SILVA, J.C. **Estruturas Algébricas para Licenciatura**. São Paulo: Blucher.

Fonte: PPC da Licenciatura em Matemática Presencial (UFPEL, 2019a, 2019b).

Essa caracterização de disciplina foi considerada como uma das unidades de registro pois trata dos conceitos de anéis e corpos.

Quadro 10: Caracterização da Disciplina de Laboratório de Educação Matemática III

Pré-requisito(s): Matemática Elementar: Funções
<p>Objetivos Gerais:</p> <p>Manusear, criar, elaborar, analisar e avaliar diferentes materiais e métodos utilizados no ensino da matemática. Realizar pesquisa bibliográfica referente a métodos didáticos que envolvem a construção do conhecimento matemático.</p>
<p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retomar os principais conceitos matemáticos necessários para o desenvolvimento das atividades; • Elaborar materiais didáticos que contribuam com a construção dos conceitos trabalhados; • Produzir textos reflexivos sobre as atividades realizadas.
<p>Ementa:</p> <p>Laboratório de ensino e aprendizagem de matemática. Construção e análise de materiais didáticos, com a elaboração de roteiros visando a aplicação na educação básica, envolvendo diferentes metodologias da educação matemática para o ensino de álgebra. Desenvolvimento do pensamento algébrico. Proposição de metodologias para o ensino das equações e inequações, dos polinômios, das funções, das matrizes, determinantes e sistemas lineares e das sequências.</p>
<p>Bibliografia Básica:</p> <p>IEZZI, G. Fundamentos de Matemática Elementar 6: complexos, polinômios, equações. São Paulo: Atual.</p> <p>IEZZI, G.; HAZZAN, S. Fundamentos de Matemática Elementar 4: sequências, matrizes, determinantes, sistemas. São Paulo: Atual.</p> <p>IEZZI, G.; MURAKAMI, C. Fundamentos de Matemática Elementar 1: conjuntos, funções. São Paulo: Atual.</p>
<p>Bibliografia Complementar:</p> <p>CURY, H.N. Álgebra para a Formação do Professor. São Paulo: Autêntica.</p> <p>CURY, H.N. Análise de Erros. São Paulo: Autêntica.</p> <p>SMOLE, K.S. Cadernos do Mathema Ensino Fundamental: jogos de matemática de 1o a 5o ano. Porto Alegre: ArtMed.</p> <p>SMOLE, K.S. Cadernos do Mathema Ensino Fundamental: jogos de matemática de 6o a 9o ano, v.2.</p> <p>SMOLE, K.S. Cadernos do Mathema Ensino Médio: jogos de matemática de 1º a 3º ano.</p>

Fonte: PPC da Licenciatura em Matemática Presencial (UFPEL, 2019a, 2019b).

Essa caracterização de disciplina foi considerada como uma das unidades de registro pois trata de metodologias para o ensino de equações e de funções.

Pude observar nas caracterizações das disciplinas que é possível realizar uma divisão entre as que tratam do Conhecimento dos Temas e do Conhecimento Didático do Conteúdo. Isso acontece porque existe na UFPel, especificamente no Instituto de Física e Matemática (IFM), uma estrutura departamental: o Departamento de Matemática e Estatística (DME) e o Departamento de Educação Matemática (DEMAT) são responsáveis pela área profissionalizante do Curso³. As disciplinas de Estruturas Lógico-Dedutivas, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B, do DME, se encaixam na categoria Conhecimento dos Temas, enquanto a componente curricular Laboratório de Educação Matemática III, do DEMAT, se enquadra na categoria Conhecimento Didático do Conteúdo. Essa observação foi importante para a definição dos sujeitos de pesquisa dos questionários que apliquei. A descrição dos questionários está na seção 2.4.

2.4 Questionários

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2012), um questionário é um instrumento de coleta de dados que pode ser aplicado a um grande número de sujeitos sem que o pesquisador tenha que estar em contato direto com os mesmos. Como pretendi coletar os dados de todos os professores que lecionaram a partir de 2020 as disciplinas observadas na análise do PPC, um questionário individual e virtual com cada docente se mostrou como metodologia mais adequada.

Optei por realizar questionários mistos para obter as informações necessárias à minha pesquisa. Um questionário misto possui questões fechadas (sim/não ou múltipla escolha) e questões abertas (passíveis de múltiplas respostas), possibilitando coletar tanto informações quantitativas (quantidade de vezes que lecionou a disciplina, quais disciplinas lecionou, etc) quanto qualitativas (quais suas impressões ao lecionar).

Retomando a observação da divisão das disciplinas entre Conhecimento dos Temas e Conhecimento Didático do Conteúdo, fiz dois modelos de questionários: um visando os professores do Departamento de Matemática e Estatística (DME), que trabalham o Conhecimento dos Temas, e outro para os do Departamento de Ensino de Matemática (DEMAT), que tratam do Conhecimento Didático do Conteúdo.

A aplicação dos questionários foi feita pela plataforma Google Formulários. O formulário ficou disponível para a resposta de 06/09/2023 até 06/11/2023 e os 13 professores selecionados, que ministram as disciplinas que envolvem conceitos necessários para o estudo das equações polinomiais (quatro do DEMAT e nove do DME), receberam o link via e-mail. Não foram colocados campos de nome ou e-mail para preservar a imparcialidade e as respostas foram coletadas obedecendo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, descrito no anexo C, com o qual todos os respondentes concordaram. Dos professores contatados, os quatro do DEMAT

³Existe também o Departamento de Física, que não foi analisado

e sete (dos nove) do DME responderam os questionários, totalizando 11 questionários para a análise. O quadro 11 apresenta as perguntas descritas em cada questionário.

Quadro 11: Caracterização da Disciplina de Laboratório de Educação Matemática III

Respondentes do DME	Respondentes do DEMAT
1. Atuou na educação básica? Se sim, por quantos anos?	1. Atuou na educação básica? Se sim, por quantos anos?
2. Selecione em quais dessas disciplinas do PPC vigente (a partir de 2020) você já atuou. <input type="checkbox"/> Estruturas Lógico-Dedutivas <input type="checkbox"/> Aritmética <input type="checkbox"/> Álgebra A <input type="checkbox"/> Álgebra B	
3. Quantas vezes ministrou cada uma das disciplinas selecionadas na pergunta 2?	2. Quantas vezes ministrou a disciplina de Laboratório de Educação Matemática III?
4. Na sua prática docente ou quando ministra a(s) disciplina(s), são discutidos tópicos além dos listados na caracterização da(s) componente(s) curricular(es) no PPC? Justifique.	3. Na sua prática docente ou quando ministra a disciplina, são discutidos tópicos além dos listados na caracterização da componente curricular no PPC? Justifique.
5. Você acha que existe algum conteúdo que poderia ser acrescentado nas disciplinas que selecionou na questão 2 visando o melhor preparo para o trabalho na educação básica?	4. Você acha que existe algum conteúdo que poderia ser acrescentado na disciplina visando o melhor preparo para o ensino na educação básica?
6. No seu entendimento, qual é a importância das disciplinas que selecionou na questão 2 para a formação do professor de Matemática?	5. No seu entendimento, qual é a importância da disciplina para a formação do professor de Matemática?
7. No seu entendimento, existe uma relação dos conteúdos das disciplinas selecionadas na questão 2 com os conteúdos apresentados na educação básica?	6. No seu entendimento, existe uma relação dos conteúdos da disciplina com os conteúdos apresentados na educação básica?
8. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) que selecionou na questão 2 com os apresentados na BNCC? Elabore.	7. Costuma relacionar os tópicos da disciplina com os apresentados na BNCC? Elabore.
9. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) selecionada(s) na questão 2 com os conteúdos de ensino de Álgebra trabalhados em Laboratório de Educação Matemática III? Justifique sua escolha.	8. Costuma relacionar os tópicos da disciplina com os conteúdos de Álgebra trabalhados em Estruturas Lógico-Dedutivas, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B? Justifique sua escolha.

10. No seu entendimento, quais tópicos das disciplinas selecionadas na questão 2 são necessários para o trabalho com equações polinomiais na educação básica? Justifique.	9. No seu entendimento, quais tópicos de LEM III são necessários para o trabalho com equações polinomiais na educação básica? Justifique
---	--

Fonte: Autor (2024).

A pergunta 1 de ambos os questionários visou identificar a experiência de atuação do professor na educação básica. De acordo com a teoria de Ball, Thames e Phelps (2008), a experiência docente faz parte da construção do Conhecimento Matemático para o Ensino, já que ao longo de sua prática ele irá exercitar seu Conhecimento dos Temas relacionando com o Conhecimento Didático do Conteúdo, compreendendo as metodologias mais adequadas a cada situação e desenvolvendo suas próprias estratégias de ensino baseadas nas peculiaridades de aprendizado de seus estudantes e, principalmente, possuindo um Conhecimento do Currículo mais robusto. Aplicando a teoria para o cenário dos professores respondentes, a experiência no ensino superior também compõe o Conhecimento Matemático para o Ensino desses formadores.

As perguntas 2 e 3 do questionário do DME e a pergunta 2 do questionário do DEMAT objetivaram compreender a experiência do docente ministrando as disciplinas selecionadas. É importante ressaltar o recorte de tempo em que está implementado o PPC analisado e as respostas dos docentes: os semestres de 2020/1 a 2023/1, escolhido pois os PPC em questão foram implementados no ano de 2019. De acordo com a teoria de Ball, Thames e Phelps (2008), um professor mais experiente tende a possuir um Conhecimento Matemático para o Ensino mais robusto pois já se deparou com situações de êxito e de fracasso no desenvolvimento dos conteúdos e teve tempo de refletir sobre sua prática.

As perguntas 4, 5 e 6 do questionário do DME e 3, 4 e 5 do questionário do DEMAT buscaram compreender a percepção do docente acerca da abrangência das caracterizações das disciplinas que ministrou. Isso faz parte tanto do Conhecimento dos Temas, uma vez que o docente compreende o que reformular na caracterização da sua disciplina, quanto do Conhecimento Didático, já que reflete no Conhecimento do Currículo a percepção do docente sobre se deve ou não reestruturar sua prática baseado nas demandas do trabalho do licenciando em sua futura profissão docente (Ball; Thames; Phelps, 2008).

As perguntas 7 e 8 do questionário do DME e 6 e 7 do questionário do DEMAT visaram, por se tratar de disciplinas de um curso de formação inicial de professores de Matemática, compreender a percepção do Conhecimento do Currículo dos professores formadores sobre a relação entre o que o licenciado aprende em sua formação e o que deve lecionar a seus alunos na educação básica.

As perguntas 9 do questionário do DME e 8 do questionário do DEMAT buscaram compreender se os respondentes do DME, responsáveis pelo desenvolvimento do Conhecimento dos Temas, procuram fazer uma relação explícita com o Conhecimento Didático do Conteúdo e os respondentes do DEMAT, responsáveis pelo desenvolvimento do Conhecimento Didático do

Conteúdo, procuram fazer uma relação explícita com o Conhecimento dos Temas.

As perguntas 10 do questionário do DME e 9 do questionário do DEMAT visaram compreender a percepção dos respondentes sobre o Conhecimento Matemático para o Ensino de equações polinomiais presente nas disciplinas que lecionou.

Os questionários respondidos estão dispostos, na íntegra, nos apêndices A e B. Os respondentes do DME estão etiquetados com a letra T (relacionada ao Conhecimento dos Temas) e, os respondentes do DEMAT, com a letra D (relacionada ao Conhecimento Didático do Conteúdo). Dessa forma, os professores do DME foram identificados de A a G, sendo denotados como professor T-A até T-G, e os do DEMAT foram identificados de A a D, sendo denotados como professor D-A até D-D.

Capítulo 3

Análise e Discussão

Neste capítulo, apresento a categorização das Habilidades da BNCC e a relação encontrada nas componentes curriculares do PPC, discuto os questionários realizados com os professores e estabeleço uma relação entre a análise dos documentos e os questionários.

3.1 BNCC e PPC

Analisando as Habilidades da BNCC pude construir a categorização descrita no quadro 12 de acordo com a Análise de Conteúdo de Bardin (2020). As colunas separam as Habilidades entre as duas categorias identificadas: a primeira coluna destaca as partes de cada Habilidade que categorizei como Conhecimento Didático do Conteúdo e, a segunda, as partes categorizadas como Conhecimento dos Temas. A numeração das frases indica a posição que aparecem ao longo da Habilidade analisada.

Quadro 12: Categorização da BNCC

Habilidade	Conhecimento Didático do Conteúdo	Conhecimento dos Temas
EF06MA14	(1) “Reconhecer” (3) “e utilizar essa noção para” (5) “na resolução de problemas.”	(2) “que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número” (4) “determinar valores desconhecidos”
EF07MA13	(1) “Compreender” (3) “diferenciando-a da”	(2) “a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas” (4) “ideia de incógnita”

EF07MA18	(1) “Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por”	(2) “equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax+b=c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.”
EF08MA06	(1) “Resolver e elaborar problemas que envolvam”	(2) “cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades da igualdade.”
EF08MA09	(1) “Resolver e elaborar, com ou sem o uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por”	(2) “equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$.”
EF09MA09	(1) “Compreender” (3) “para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por”	(2) “os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis” (4) “equações polinomiais do 2º grau.”

Fonte: Autor (2024)

Para cada uma das Habilidades, a justificativa da categorização está apresentada nas subseções a seguir. Em cada uma, identifiquei o Conhecimento dos Temas e o Conhecimento Didático do Conteúdo.

3.1.1 Habilidade (EF06MA14)

Os significantes que encontrei para a categoria Conhecimento Didático do Conteúdo foram:

- (1) “Reconhecer”
- (3) “e utilizar essa noção para”
- (5) “na resolução de problemas”

Os significantes “Reconhecer” e “utilizar essa noção para” remetem ao processo de aprendizagem que o aluno desenvolve ao se deparar com os conceitos de igualdade e valor desconhecido. Ao reconhecer as propriedades da igualdade e valores desconhecidos, o estudante mostra que houve um processo de aprendizado. Além disso, também demonstra aprendizado ao aplicar essas propriedades de forma adequada, ou seja, utilizando essa noção para resolver uma atividade.

Por exemplo, dois alunos da mesma turma e com competências semelhantes podem ter meios de aprendizado diferentes perante as representações de problemas de valor desconhecido. Enquanto um pode resolver escrevendo um longo enunciado descritivo, outro pode utilizar de

diagramas para indicar um passo-a-passo. Todas essas são manifestações diferentes do reconhecimento e da utilização dos conceitos para uma atividade proposta. É papel do professor identificar as dificuldades de seus estudantes e respeitar seus processos de aprendizagem, fornecendo ferramentas para que todos consigam atingir os objetivos propostos (Ball; Thames; Phelps, 2008).

O significante “na resolução de problemas” aponta uma sugestão de metodologia de ensino a ser utilizada, a metodologia de Resolução de Problemas, que consiste na apresentação de problemas abertos, sem método de resolução pré-estabelecido, construindo os conceitos a partir das estratégias de resolução desenvolvidas pelos estudantes para a obtenção da solução da atividade proposta (Allevato; Onuchic, 2009). Apesar dessa ser a metodologia sugerida, é papel do professor conhecer outras metodologias para enriquecer seu trabalho, dado que a melhor metodologia a ser utilizada sempre depende do perfil dos estudantes (Ball; Thames; Phelps, 2008).

Todos esses significantes estão relacionados com:

- LEM III: a ementa apresenta “Construção e análise de materiais didáticos [...] envolvendo diferentes metodologias da educação matemática para o ensino de álgebra. Proposição de metodologias para o ensino das equações” (UFPEL, 2019a, 2019b). A partir da ementa, pode-se considerar que há espaço para o estudo da metodologia de resolução de problemas e outras. A bibliografia da disciplina aponta para o uso de jogos: “SMOLE, K.S. **Cadernos do Mathema Ensino Fundamental**: jogos de matemática de 1o a 5o ano. Porto Alegre: ArtMed. SMOLE, K.S. **Cadernos do Mathema Ensino Fundamental**: jogos de matemática de 6o a 9o ano, v.2. SMOLE, K.S. **Cadernos do Mathema Ensino Médio**: jogos de matemática de 1º a 3º ano” (UFPEL, 2019a, 2019b).

Os significantes que encontrei na categoria Conhecimento dos Temas foram:

- (2) “que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número”;
- (4) “determinar valores desconhecidos”

Esses significantes apontam para os conteúdos de relação de igualdade, propriedades dos números e suas operações e noção de incógnita. Esses conteúdos estão relacionados a:

- ELD: na caracterização da disciplina, um dos objetivos específicos é “Desenvolver a Teoria Elementar de Conjuntos, Relações e Funções, exercitando o raciocínio lógico e a linguagem matemática para demonstração de propriedades” (UFPEL, 2019a, 2019b) e a ementa apresenta “Relações: definição; relação de equivalência; relações binárias; relações de ordem e funções” (UFPEL, 2019a, 2019b). Isso está em consonância direta com o estudo de igualdade como uma relação de equivalência e das operações entendidas como funções.

- Aritmética: Na caracterização consta o trabalho com o conteúdo de equações Diofantinas, no qual o conceito de incógnita é trabalhado (UFPEl, 2019a, 2019b).

3.1.2 Habilidade (EF07MA13)

Os significantes que encontrei para a categoria Conhecimento Didático do Conteúdo foram:

- (1) “Compreender”
- (3) “diferenciando-a da”

Esses significantes remetem ao processo de aprendizado de variáveis e incógnitas e de suas distinções. Ao compreender o conceito de variável, diferenciando do conceito de incógnita, o estudante demonstra que houve aprendizagem.

O professor deve reconhecer a similaridade dos conceitos de variável e incógnita, compreendendo a complexidade do desenvolvimento do processo de abstração (Ball; Thames; Phelps, 2008). O professor que conhecer as dificuldades comuns de aprendizagem em álgebra de estudantes desse período, saberá propor atividades que possibilitem aos alunos superá-las (Ball; Thames; Phelps, 2008). Na minha opinião, trabalhar essa abstração com calma e cuidado, permite que os estudantes explorem os conceitos e usem a imaginação e criatividade.

Esses significantes podem ser relacionados com:

- LEM III: na a caracterização da disciplina de LEM III (UFPEl, 2019a, 2019b) consta o desenvolvimento do pensamento algébrico, ligado à construção do conceito de variável e incógnita (Fiorentini; Miorim; Miguel, 1993), o desenvolvimento de metodologias de ensino e equações e inequações (trabalho com incógnitas) e de funções (trabalho com variáveis).

Os significantes desta Habilidade presentes na categoria Conhecimento dos Temas foram:

- (2) “a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas”
- (4) “ideia de incógnita”

Esses significantes apontam para os conceitos de incógnita e variável e perpassam a representação simbólica de números de forma generalizada. Os conteúdos elencados se relacionam com:

- ELD: na caracterização consta, nos objetivos específicos e na ementa, o conteúdo de funções, no qual é vista a conceituação de variável (UFPEl, 2019a, 2019b).
- Aritmética: trata do trabalho com incógnitas da mesma forma que o descrito na análise da Habilidade (EF07MA13).

3.1.3 Habilidade (EF07MA18)

O significante que encontrei para a categoria Conhecimento Didático do Conteúdo foi:

- (1) “Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por”

O significado encontrado remete à metodologia de resolução de problemas já citada na Habilidade (EF06MA14). Nesta Habilidade, entretanto, além da resolução de problemas, está indicada a elaboração de problemas: “resolver e elaborar problemas”. A elaboração de problemas ganha destaque na BNCC como uma parte integrante da própria metodologia de resolução de problemas (Altoé, 2016; Carneiro, 2015; Chica, 2001; Dante, 2009).

A intenção é de que o estudante consiga interpretar situações e criar novas possibilidades de problemas que possam ser resolvidos por meio de equações polinomiais de primeiro grau. Para tal, de acordo com a teoria de Ball, Thames e Phelps (2008), o professor deve apresentar uma continuidade do trabalho com problemas de valor desconhecido apresentados no ano anterior e associar isso ao trabalho com incógnitas e linguagem algébrica, observando que a construção da abstração é um processo contínuo e que pode ainda não estar completamente consolidado.

O significante está relacionado com:

- LEM III: na caracterização consta o objetivo geral “Manusear, criar, elaborar, analisar e avaliar diferentes materiais e métodos utilizados no ensino da matemática”. Dentro dos métodos para o ensino de matemática é possível desenvolver o trabalho com elaboração e resolução de problemas (UFPEl, 2019a, 2019b).
- Álgebra A: na caracterização da disciplina, um dos objetivos específicos é “Desenvolver a capacidade de formulação, interpretação e resolução de problemas” (UFPEl, 2019a, 2019b).
- Álgebra B: na caracterização da disciplina, um dos objetivos específicos é “Desenvolver a capacidade de formulação, interpretação e resolução de problemas” (UFPEl, 2019a, 2019b), assim como em Álgebra A.

O significante que encontrei relacionado à categoria Conhecimento dos Temas foi:

- (2) “equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.”

Esse significante se refere a equações polinomiais do tipo $ax + b = c$ (a , b e c são número inteiros ou racionais e $a \neq 0$), chamadas de equações polinomiais de primeiro grau e que também podem aparecer na forma $ax + b = 0$.

Além das noções de igualdade e incógnita já mencionadas nas Habilidades (EF06MA14) e (EF07MA13), o trabalho com estruturas algébricas também justifica as etapas na resolução de uma equação desse tipo. Os conjuntos tratados nessa etapa de conhecimento são os conjuntos dos números inteiros e o dos números racionais. Esses são exemplos de estruturas algébricas,

uma vez que os conjuntos dos inteiros e dos racionais são grupos abelianos com a operação de adição e o conjunto dos números racionais é um anel, mais ainda, um corpo, com as respectivas operações de adição e multiplicação. Para uma descrição detalhada de grupos, anéis e corpos, consultar o material de Domingues e Iezzi (2018).

Esses conteúdos estão relacionados com:

- ELD: a ementa apresenta o trabalho com relação de equivalência e funções, de forma semelhante ao que foi descrito na análise das Habilidades (EF06MA14) e (EF07MA13).
- Aritmética: trata do trabalho com incógnitas da mesma forma que o descrito na análise da Habilidade (EF07MA13).
- Álgebra A: na caracterização, um dos objetivos específicos é “Identificar, compreender e utilizar os conceitos e propriedades da estrutura algébrica de grupos” (UFPeI, 2019a, 2019b) e a ementa cita a “Estrutura de Grupos” (UFPeI, 2019a, 2019b).
- Álgebra B: na caracterização, um dos objetivos específicos é “Identificar, compreender e utilizar os conceitos e propriedades das estruturas algébricas: anéis e corpos” (UFPeI, 2019a, 2019b) e a ementa cita “Estrutura de anéis e anéis de polinômios sobre corpos” (UFPeI, 2019a, 2019b).

3.1.4 Habilidade (EF08MA06)

O significante que encontrei para a categoria Conhecimento Didático do Conteúdo foi:

- (1) “Resolver e elaborar problemas que envolvam”

A metodologia de Resolução e Elaboração de Problemas aparece como significado encontrado nesta Habilidade, assim como na (EF07MA18).

O significante está relacionado com:

- LEM III: Sobre a resolução de problemas, a análise é a mesma realizada sobre a Habilidade (EF07MA18).
- Álgebra A: a mesma avaliação que na Habilidade (EF07MA18).
- Álgebra B: a mesma avaliação que na Habilidade (EF07MA18).

O significante que encontrei relacionado à categoria Conhecimento dos Temas foi:

- (2) “cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades da igualdade.”

Esse significante se refere ao conteúdo de expressões algébricas, em específico a equivalência entre expressões algébricas. As expressões algébricas são análogas às expressões numéricas, com a diferença que os números em questão são representados por letras (variáveis) e, portanto, não estão definidos *a priori*. Esse conteúdo se relaciona com a Habilidade (EF07MA13), pois trata de variáveis algébricas, entidades matemáticas indefinidas, mas que respeitam as propriedades dos conjuntos numéricos nos quais estão inseridas. Dessa forma, tratar da equivalência de expressões algébricas implica na utilização das propriedades da igualdade e dos conjuntos numéricos, assim como trabalhado na Habilidade (EF06MA14). Aqui aparecem novamente as noções de variável e incógnita já mencionadas nas Habilidades (EF06MA14) e (EF07MA13), bem como as estruturas algébricas mencionadas na Habilidade (EF07MA18).

Esses conteúdos estão relacionados em:

- ELD: a ementa apresenta o trabalho com relação de equivalência e funções, de forma semelhante ao que foi descrito na análise da Habilidade (EF07MA18).
- Aritmética: trata do trabalho com incógnitas da mesma forma que o descrito na análise da Habilidade (EF07MA18).
- Álgebra A: conhecimento das estruturas algébricas, como descrito na análise da Habilidade (EF07MA18).
- Álgebra B: conhecimento das estruturas algébricas, como descrito na análise da Habilidade (EF07MA18).

3.1.5 Habilidade (EF08MA09)

O significante que encontrei para a categoria Conhecimento Didático do Conteúdo foi:

- (1) “Resolver e elaborar, com ou sem o uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por”

O significado explicitado é novamente o da metodologia de Resolução e Elaboração de Problemas como analisado nas Habilidades (EF07MA18) e (EF08MA06). Além disso, “com ou sem o uso de tecnologias” aponta para um trabalho que utilize ferramentas computacionais para o auxílio da construção dos conceitos, mas que os estudantes devem também ser capazes de desenvolver as atividades sem sua utilização.

O significado encontrado para essa Habilidade está relacionado com:

- LEM III: na caracterização consta “elaboração de roteiros visando a aplicação na educação básica, envolvendo diferentes metodologias da educação matemática para o ensino de álgebra” (UFPEl, 2019a, 2019b). A utilização, por exemplo do Algeplan, é uma dessas

metodologias, e possui versões que podem ser utilizadas de forma digital⁴ e não digital, abrangendo o significante “com ou sem o uso de tecnologias”. Além desse recurso há uma série de outros materiais disponíveis na internet para serem usufruídos como apoio para esta e as demais Habilidades⁵.

- Álgebra A: a mesma avaliação que na Habilidade (EF08MA06).
- Álgebra B: a mesma avaliação que na Habilidade (EF08MA06).

O significante que encontre para a categoria Conhecimento dos Temas foi:

(2) “equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$.”

Esse significante se refere à resolução de equações quadráticas no conjunto dos Números Reais, o qual possui estrutura algébrica de grupo abeliano com a operação de adição e estrutura de corpo com as respectivas operações de adição e multiplicação. O grau de uma equação polinomial é dado pelo maior expoente da incógnita cujo coeficiente não seja zero. No caso de uma equação de primeiro grau, o expoente de x é 1, sendo suprimido por conveniência de notação. Na equação de segundo grau, o termo x^2 possui coeficiente não nulo, apresentando uma mudança nos procedimentos utilizados para sua resolução com relação à equação de primeiro grau. Ainda, no caso dessa Habilidade, a equação de segundo grau possui o coeficiente de x nulo, resultando em equações do tipo $ax^2 = b$. Aqui aparecem os conceitos de variável e incógnita e estruturas algébricas mencionadas na Habilidade (EF08MA06).

Esse conteúdo está relacionado com:

- ELD: mesma análise de (EF08MA06).
- Aritmética: mesma análise de (EF08MA06).
- Álgebra A: mesma análise de (EF08MA06).
- Álgebra B: apresenta em sua ementa “Anéis de polinômios sobre corpos, como um domínio de fatoração única” (UFPEl, 2019a, 2019b) e é nesse tópico que é trabalhada a obtenção das raízes de um polinômio (Domingues; Iezzi, 2018), ou seja, a resolução de equações polinomiais.

3.1.6 Habilidade (EF09MA09)

Os significantes que encontrei para a categoria Conhecimento Didático do Conteúdo foram:

⁴<https://pt.mathigon.org/polypad#algebra-tiles>

<https://mathsbot.com/manipulatives/tiles>

<https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Algebra-Tiles/>

⁵<https://pt.mathigon.org/polypad#algebra>

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/filter?subjects=math&sort=alpha

(1) “Compreender”

(3) “para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por”

Mais uma vez a metodologia de Resolução e Elaboração de Problemas recebe destaque na descrição da Habilidade, junto dos processos de compreensão do conceito. Novamente, o professor deve dominar não só a Resolução de Problemas como também outras metodologias, de forma que utilize a mais adequada baseado na identificação dos processos de aprendizado da turma que está trabalhando (Ball; Thames; Phelps, 2008).

Esses significantes estão relacionados com:

- LEM III: vale a mesma análise das Habilidades (EF07MA13) e (EF08MA09).
- Álgebra A: a mesma avaliação que na Habilidade (EF08MA09).
- Álgebra B: a mesma avaliação que na Habilidade (EF08MA09).

Os significantes que encontrei para a categoria Conhecimento dos Temas foram:

(2) “os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis”

(4) “equações polinomiais do 2º grau.”

Assim como na Habilidade (EF08MA09), os significantes apontam para a resolução de equações quadráticas no conjunto dos Números Reais, mas agora na forma completa $ax^2 + bx + c = 0$ e envolvendo os processos de fatoração (Domingues; Iezzi, 2018).

Esse conteúdo está relacionado com:

- ELD: mesma análise de (EF08MA09).
- Aritmética: mesma análise de (EF08MA09).
- Álgebra A: mesma análise de (EF08MA09).
- Álgebra B: apresenta em sua ementa “Anéis de polinômios sobre corpos, como um domínio de fatoração única” (UFPel, 2019a, 2019b), com interpretação semelhante à Habilidade (EF08MA09) e também abordando os processos de fatoração.

3.1.7 Síntese

O quadro 13 apresenta a síntese das relações estabelecidas entre as Habilidades escolhidas da BNCC e as disciplinas encontradas no PPC.

Quadro 13: Síntese das relações entre as Habilidades da BNCC e as disciplinas do PPC

Habilidade	Disciplinas Associadas
EF06MA14	<ul style="list-style-type: none"> ● Laboratório de Educação Matemática III ● Estruturas Lógico-Dedutivas ● Aritmética
EF07MA13	<ul style="list-style-type: none"> ● Laboratório de Educação Matemática III ● Estruturas Lógico-Dedutivas ● Aritmética
EF07MA18	<ul style="list-style-type: none"> ● Laboratório de Educação Matemática III ● Estruturas Lógico-Dedutivas ● Aritmética ● Álgebra A ● Álgebra B
EF08MA06	<ul style="list-style-type: none"> ● Laboratório de Educação Matemática III ● Estruturas Lógico-Dedutivas ● Aritmética ● Álgebra A ● Álgebra B
EF08MA09	<ul style="list-style-type: none"> ● Laboratório de Educação Matemática III ● Estruturas Lógico-Dedutivas ● Aritmética ● Álgebra A ● Álgebra B
EF09MA09	<ul style="list-style-type: none"> ● Laboratório de Educação Matemática III ● Estruturas Lógico-Dedutivas ● Aritmética ● Álgebra A ● Álgebra B

Fonte: Autor (2024)

A partir da análise dos documentos, o Conhecimento dos Temas é trabalhado para o estudo de equações polinomiais. Todos os significantes dessa categoria, encontrados nas Habilidades da BNCC, possuem relação com significantes encontrados nas caracterizações das disciplinas de ELD, ou Aritmética, ou Álgebra A ou Álgebra B.

Também, a partir dessa análise, o Conhecimento da Didática do Conteúdo é trabalhado para o estudo de equações polinomiais. Todos os significantes dessa categoria, encontrados na BNCC, se relacionam com o que é desenvolvido na disciplina de LEM III.

No PPC, observei que as conexões existentes entre o Conhecimento Didático do Con-

teúdo e o Conhecimento dos Temas nas caracterizações de disciplina aparecem explicitamente em LEM III, no objetivo específico “Retomar os principais conceitos matemáticos necessários para o desenvolvimento das atividades;” (UFPEL, 2019a, 2019b) e em Álgebra A e Álgebra B, no objetivo específico “Desenvolver a capacidade de formulação, interpretação e resolução de problemas.” (UFPEL, 2019a, 2019b).

3.2 Análise dos Questionários

Como dito no capítulo anterior, os respondentes do DME estão identificados como professor T-A até T-G e os respondentes do DEMAT estão identificados como professor D-A até D-D. Nesta seção irei expor uma conclusão geral acerca dos questionários analisados, explicitando recortes relevantes de alguns questionários⁶.

De acordo com o observado na análise do PPC, os respondentes do DEMAT são responsáveis pela disciplina de LEM III, que aborda o desenvolvimento do Conhecimento Didático do Conteúdo; e os respondentes do DME são responsáveis pelas disciplinas de ELD, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B, responsáveis pelo desenvolvimento do Conhecimento dos Temas.

Dessa forma, é esperado que as respostas dos professores do DME estejam alinhadas à categoria Conhecimento dos Temas e as dos professores do DEMAT se alinhem com a categoria Conhecimento Didático do Conteúdo. Na análise dos questionários, eu verifiquei se existe a presença da categoria Conhecimento Didático do Conteúdo nos respondentes do DME e do Conhecimento dos Temas nos respondentes do DEMAT e como essa manifestação ocorre. Os recortes de respostas pertinentes se encontram ao longo do texto contidos em quadros para melhor destaque.

3.2.1 Respondentes do DME

1. Atuou na educação básica? Se sim, por quantos anos?

A primeira pergunta se refere ao tempo de trabalho na educação básica. A tabela 1 apresenta o tempo de trabalho na educação básica de todos os respondentes do DME.

A análise dos questionários aplicados aos professores do DME mostrou que cinco deles apresentam 1 ano ou menos de trabalho na educação básica, sendo que o professor T-B apenas trabalhou nessa etapa durante os estágios curriculares da graduação e o professor T-F afirmou nunca ter atuado na Educação Básica.

Após a análise dessa questão, verifiquei que as respostas não estavam alinhadas com a temática deste trabalho, uma vez que não aprofundei questionamentos sobre a formação do professor, se o docente tem projetos relacionados com a escola básica e processos de ensino e aprendizagem, entre outros. Nesse caso, apenas o tempo de trabalho na educação básica destes

⁶Algumas respostas sofreram correção gramatical mas sem perda de significado.

Tabela 1: Tempo de trabalho dos respondentes do DME na Educação Básica

Tempo de Trabalho na Ed. Básica	Professor
Nunca trabalhou	T-F
Só nos estágios da Graduação	T-B
1 ano	T-A, T-C e T-E
5 anos	T-D
10 anos	T-G

Fonte: Autor (2024)

respondentes não é suficiente para mensurar de forma completa a experiência docente desse professor com a escola.

2. Selecione em quais dessas disciplinas do PPC vigente (a partir de 2020) você já atuou.

3. Quantas vezes ministrou cada uma das disciplinas selecionadas na pergunta 2?

A segunda pergunta se referia às disciplinas em que cada respondente atuou durante o período de vigência do PPC atual, enquanto a terceira perguntava quantas vezes atuou em cada uma das disciplinas. A tabela 2 explicita as disciplinas trabalhadas por cada professor nesse período.

Tabela 2: Disciplinas trabalhadas pelos respondentes do DME no período 2020/1-2023/1

Disciplina		Professor
ELD	1 vez	T-A, T-B e T-D
	2 vezes	T-C
Aritmética	1 vez	T-E, T-F e T-G
Álgebra A	1 vez	T-C
	2 vezes	T-B
Álgebra B	2 vezes	T-C e T-E

Fonte: Autor (2024)

No período avaliado, os professores T-A, T-D, T-F e T-G atuaram em uma disciplina, os professores T-B e T-E atuaram em duas disciplinas e o professor T-C atuou em três disciplinas. Nenhum respondente atuou em todas as disciplinas citadas na pergunta.

As perguntas 2 e 3 explicitaram a experiência de trabalho dos professores nas disciplinas que ministraram. De acordo com a teoria de Ball, Thames e Phelps (2008), posso inferir que professores que ministraram várias disciplinas podem possuir um conhecimento mais aprofundado sobre as relações que os conteúdos do Conhecimento dos Temas possuem entre si, enquanto que professores que ministraram várias vezes a mesma disciplina podem possuir um conhecimento

mais robusto do Conhecimento dos Temas presente na disciplina e desenvolver de forma mais aprofundada o Conhecimento Didático do Conteúdo, tanto pelas estratégias de ensino, quanto do conhecimento aprofundado da caracterização da disciplina e da identificação dos potenciais problema de aprendizado dos licenciandos.

Como os PPC investigados entraram em implementação em 2019, isso justifica a pouca experiência prática dos docentes com essas disciplinas. Entretanto, nos PPC válidos anteriormente, muitos desses Conhecimentos eram trabalhados, por isso fiz a inferência anterior, mas sem propósito de julgamento.

4. Na sua prática docente ou quando ministra a(s) disciplina(s), são discutidos tópicos além dos listados na caracterização da(s) componente(s) curricular(es) no PPC? Justifique.

A tabela 3 mostra quantos respondentes afirmam fazer e quantos afirmam não fazer essa discussão em cada disciplina observada.

Tabela 3: Presença da discussão de tópicos além dos listados no PPC

ELD		Aritmética		Álgebra A		Álgebra B	
Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
T-A	T-B	T-E	T-G*		T-B	T-E	T-C
T-D*	T-C	T-F*			T-C		

Fonte: Autor (2024)

Os respondentes T-A e T-E afirmaram adicionar tópicos além do estipulado no PPC. Dentre esses, aplicações na filosofia, história da matemática e da aritmética e metodologias e práticas docentes empregadas na disciplina. Os respondentes T-B e T-C afirmaram não adicionar tópicos além dos listados. T-B explicitou que

É complicado abordar mais conteúdos além da ementa pela questão da carga horária da disciplina.

e T-C respondeu

Não, na verdade acho que deveria ser destinado mais horas para cada disciplina, 4 horas para cada disciplina é pouco para realizar todos os tópicos.

As respostas dos respondentes marcados com “*” não apresentam respostas diretas de sim ou não.

O professor T-D afirma que raramente adiciona tópicos além dos estipulados no PPC sem apresentar justificativa.

O professor T-F afirmou que não faz mas, em sua justificativa, descreveu que

por se tratar de uma disciplina teórica, procuro apresentar certas aplicações como subtópicos dentro do que está na caracterização da disciplina. Cito como exemplo o a congruência, que está presente em códigos de barra, CPF, Criptografia, etc.

Isso indica que o professor T-F tenta adicionar aplicações dos tópicos trabalhados. O professor T-G acredita que

os tópicos discutidos na disciplina são decorrentes dos temas apontados na ementa, pode vir parecer além para alguns, mas na minha perspectiva estão fazem parte da ementa e da formação do professor de matemática, como por exemplo, conhecer diferentes algoritmos para as operações básicas, isto proporciona uma visão da matemática para além de um ensino de técnicas convencionais.

A resposta de T-G foi colocada como negativa à pergunta pois, em sua percepção, todos os assuntos relacionados ao tópico fazem parte da disciplina, logo, ele não adiciona nada que esteja fora da caracterização.

As respostas desses professores apontaram para a abordagem do Conhecimento dos Temas proposto nas caracterizações das disciplinas. Além disso, os professores T-A, T-D e T-E afirmaram buscar assuntos complementares à caracterização da disciplina em sua docência, contemplando, inclusive, tópicos que permeiam o Conhecimento Didático do Conteúdo como filosofia, história da matemática e metodologias e práticas docentes.

Na minha opinião, a explicitação dos professores T-B e T-C sobre a problemática da carga horária deixa implícito que, se fosse fornecido mais tempo para o desenvolvimento da disciplina, poderiam discorrer de forma mais sólida e aprofundada o Conhecimento dos Temas que devem trabalhar, possivelmente até relacionando com o Conhecimento Didático do Conteúdo.

5. Você acha que existe algum conteúdo que poderia ser acrescentado nas disciplinas que selecionou na questão 2 visando o melhor preparo para o trabalho na educação básica?

A tabela 4 apresenta as respostas observadas.

Tabela 4: Adição de tópicos além da ementa para melhor preparo para a Educação Básica

ELD		Aritmética		Álgebra A		Álgebra B	
Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
T-C*	T-A T-B T-D	T-G	T-E T-F	T-C*	T-B T-E	T-C*	

Os professores T-A, T-B, T-D, T-E e T-F afirmaram não sentir a necessidade de adição à ementa da disciplina.

O professor T-C foi marcado com um “*” pois demonstrou interesse em adicionar Números Complexos aos conteúdos trabalhados mas não especificou em qual disciplina considera mais adequada a adição deste tópico.

O professor T-G afirmou

A disciplina que ministrei será modificada para a próxima proposta curricular, assim acredito que esta mudança ao contemplar o ensino do conjunto dos naturais irá auxiliar futuramente a prática de nossos estudantes.

explicitando seu desejo que o ensino do Conjunto dos Números Naturais seja adicionado à caracterização da disciplina de Aritmética.

6. No seu entendimento, qual é a importância das disciplinas que selecionou na questão 2 para a formação do professor de Matemática?

O professor T-A apontou que

a disciplina em questão é fundamental para o ingresso em uma comunidade de praticantes de matemática acadêmica. Esse saber, usualmente, é considerado um saber prestigiado, privilegiado em comparação a outros. Essa disciplina não é única, mas é parte de um sistema que classifica pessoas naqueles que sabem ou não matemática, um saber/conhecimento que é considerado difícil e que poucos, somente os mais inteligentes tem direito a esse privilégio. Frequentemente, esse privilégio também tem cor, gênero e classe social. Assim, partir do pressuposto que pretos, mulheres e pobres são inteligentes e podem conhecer e participar dessa comunidade já é disruptivo. Ainda, adotar práticas para garantir que esses estudantes possam, de fato, ser ouvidos e terem as suas potencialidades desenvolvidas e reconhecidas também o é. Essa disciplina é elemento fundamental para desafiar um sistema de hierarquias de saber.

Em sua resposta, o professor T-B relatou:

Em ELD o aluno é introduzido ao pensamento lógico matemático. Aprende a fazer o encadeamento de hipóteses e teses para conseguir construir e justificar um argumento matemático. Depois usa este pensamento para compreender a teoria inicial de conjuntos. Nesta disciplina também aprende o conceito de relação, vê exemplos importantes, a partir disso trabalha com o conceito algébrico de função e suas propriedades e principalmente define uma operação, vê exemplos de operações e propriedades que são satisfeitas e não são. Em Álgebra A, o aluno trabalha com a estrutura algébrica de grupos. Nessas disciplinas o futuro professor de Matemática deve compreender que a Álgebra não é uma série de regras a serem decoradas e aplicadas. Vai muito além disso, o pensamento algébrico consiste, por exemplo, em identificar regularidades (propriedades de uma operação em um determinado conjunto) e generalizá-las (em conjuntos arbitrários). Ao resolver uma equação polinomial, o professor de Matemática deve ter conhecimento que os passos para isolar a incógnita "x" são possíveis porque está trabalhando em um conjunto numérico (reais, racionais, inteiros, etc.) que tem operações definidas (soma, multiplicação, etc) e que podem ser válidas propriedades como existência de elemento neutro, simétrico, associatividade, comutatividade, distributividade, entre outras.

As respostas dos professores T-A e T-B apresentaram reflexões do papel social da matemática e pensamento algébrico. Isso demonstra uma preocupação com o Conhecimento Didático do Conteúdo, já que se relaciona com a contextualização dos temas para uma melhor aprendizagem do estudante e da percepção de problemas de aprendizado que podem surgir no trabalho com a incógnita em uma equação polinomial; tudo isso relacionado ao Conhecimento dos Temas que trabalham em suas disciplinas.

O professor T-C afirmou

Melhor compreensão e utilização dos conceitos e propriedades de anéis de polinômios.

mostrando que o professor relaciona as disciplinas que ministrou (ELD, Álgebra A e Álgebra B) com o conteúdo de anéis de polinômios. Nesse conteúdo, o tópico de obtenção das raízes de um polinômio de grau 1 e de grau 2 serve ao estudo de equações polinomiais vistas na educação básica.

T-D respondeu:

Para que o docente adquira Habilidades de argumentação matemática.

Isso está relacionado com a construção do conhecimento matemático, já que o professor deve embasar as justificativas dos conteúdos em uma argumentação matemática consistente,

coerente e clara, que faça o correto encadeamento das hipóteses, teses e conclusões nos enunciados apresentados (Ball; Thames; Phelps, 2008). Essa construção lógica é citada na ementa da disciplina de ELD ministrada pelo professor.

O professor T-E afirmou que

A importância se dá em vários aspectos, mas destaco dois principais ao meu ver: Primeiro o fato de que estas disciplinas exploram o conceito preciso de estruturas algébricas, evitando que haja ambiguidade nas importantes definições matemáticas envolvidas e segundo mas não menos importante, dentro dos conceitos trabalhados nestas disciplinas o aluno é estimulado a resolver inúmeros exercícios envolvendo matemática básica (ensino fundamental e médio) de tal forma que está última se torna, de forma implícita, objeto de estudo diário, fazendo com que o estudante ganhe cada vez mais familiaridade com a matemática geral.

Quando escreve “nestas disciplinas” o professor T-E possivelmente esteja se referindo às que respondeu ter ministrado no período de 2020/1 a 2023/1, Aritmética e Álgebra B. Ele mostra se preocupar com a ambiguidade existente nas definições matemáticas. Na minha opinião, reconhecer essas ambiguidades é importante para que os alunos não se confundam em tópicos que são semelhantes e não levem essa confusão adiante em suas vidas escolares. Além disso, T-E enfatiza que são realizados exercícios envolvendo matemática básica do ensino fundamental e médio, fazendo com que o futuro professor tenha mais familiaridade com esses tópicos. A resposta do professor T-E aponta para o desenvolvimento do Conhecimento Didático do Conteúdo dos licenciandos nas disciplinas que ministrou.

O professor T-F afirmou que

a aritmética é a base da matemática, fornecendo os fundamentos essenciais para compreender conceitos mais avançados
[...]
O estudo da aritmética ajuda os estudantes a desenvolverem Habilidades de pensamento lógico e resolução de problemas. Isso é fundamental para um professor de matemática, pois essas Habilidades são importantes para o ensino de conceitos matemáticos (muitas vezes elementares) a seus alunos.

Com seu relato, T-F mostra entender sua disciplina como importante para as Habilidades de pensamento lógico e resolução de problemas, semelhante ao relatado pelo professor T-D. Além disso, cita a Resolução de Problemas, metodologia que faz parte do repertório que o professor pode possuir. Dessa forma, posso inferir que o professor T-F manifesta o Conhecimento da Didática do Conteúdo em sua prática.

O professor T-G afirmou que apresentando uma preocupação com a produção de signi-

Todas as disciplinas da área de matemática do curso devem ser importantes na formação do professor de matemática, com a Aritmética não deve, nem pode ser diferente.

A Aritmética é fundamental na formação do licenciando, pois a partir dos temas propostos na ementa será possível a produção de sentido e significado, neste momento, do conjunto numérico dos inteiros. Conjunto que faz parte da matemática básica e que para alguns estudantes não faz sentido.

ficado do conjunto dos Números Inteiros do futuro professor para que ele consiga desenvolvê-lo com seus estudantes. Essa preocupação com a atribuição de significado aos conteúdos faz parte do Conhecimento sobre Aprendizagem, ou seja, uma manifestação do Conhecimento Didático do Conteúdo.

Observei que todos os respondentes do DME reconhecem a importância de suas disciplinas e identificam de que forma contribuem na formação do futuro licenciado. Além disso, os professores T-A, T-B, T-E, T-F e T-G manifestaram abordar, além do Conhecimento dos Temas, o Conhecimento Didático do Conteúdo em suas respostas.

7. No seu entendimento, existe uma relação dos conteúdos das disciplinas selecionadas na questão 2 com os conteúdos apresentados na educação básica?

A tabela 5 a seguir ilustra as respostas observadas.

Tabela 5: Existência de relação entre as disciplinas e a Educação Básica.

ELD		Aritmética		Álgebra A		Álgebra B	
Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
T-B		T-E		T-B		T-C	
T-C		T-F		T-C		T-E	
T-D		T-G					

Fonte: Autor (2024)

Com exceção do professor T-A, que deixou a questão em branco, todos os respondentes afirmaram existir uma relação dos conteúdos de suas disciplinas com a educação básica. O professor T-B destacou

ELD - lógica matemática, conjuntos, relações, aplicações e operações. Álgebra A - a estrutura algébrica de grupos tem como parte de seus casos particulares (exemplos) conjuntos numéricos com propriedades operatórias trabalhadas na escola básica: inteiros, racionais, reais e complexos com a operação de soma, racionais não nulos, reais não nulos e complexos não nulos com a operação de multiplicação, grupos de matrizes, grupo de funções.

O professor T-C não explicitou a qual disciplina se referiu em sua resposta, possivelmente se referiu a ELD, Álgebra A e Álgebra B como um todo. Ele destacou

teoria de conjuntos, estudo das propriedades dos conjuntos dos números inteiros.

O professor T-D respondeu de forma afirmativa mas não explicitou conteúdos em específico. O professor T-E afirmou:

Sim, existe e acredito que na resposta anterior illustrei este fato.

O professor T-F afirmou que a Aritmética

serve como alicerce para o desenvolvimento do pensamento lógico matemático, Habilidades de resolução de problemas e compreensão de conceitos numéricos fundamentais, que são essenciais para um ensino eficaz de diversos tópicos de matemática aos alunos

Por último, o professor T-G afirmou que

pode ser que alguns conceitos não sejam abordados diretamente na educação básica, mas são essenciais para compreensão da estrutura algébrica que será abordada neste nível de ensino. Por vezes os conteúdos das disciplinas serão intimamente ligados aos da educação básica, por exemplo o estudo do algoritmo da divisão.

Avaliando de forma geral essas respostas, posso inferir que todos os professores que responderam a pergunta expressaram o Conhecimento Didático do Conteúdo, mostrando a importância de correlacionar os conteúdos de sua(s) disciplina(s) com o que é trabalhado na Educação Básica.

8. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) que selecionou na questão 2 com os apresentados na BNCC? Elabore.

Tabela 6: Faz relação entre as disciplinas e a Educação Básica.

ELD		Aritmética		Álgebra A		Álgebra B	
Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
T-B	T-A		T-F	T-B		T-C	
T-C	T-D			T-C			

Fonte: Autor (2024)

A tabela 6 resume as respostas observadas

O professor T-A respondeu que não faz diretamente a relação com a BNCC. Em seu relato, afirmou que faz

conexões com outras disciplinas do curso e também com a escola básica ou outros espaços de ação profissional
[...]
Na disciplina de estruturas lógico-dedutivas, realizamos uma atividade de pesquisar e resolver questões de provas padronizadas. Essas são questões de provas de concurso público, onde muitos licenciandos podem atuar como professores de cursos preparatórios no futuro. Ainda, também comentamos a respeito do diagrama de flechas no estudo das funções e como este pode ser muito relevante para o estudo da matemática superior nas disciplinas de Álgebra A e B, mas pouco significativo para uma abordagem de funções no ensino básico.

Os professores T-D e T-F afirmaram não fazerem relação com a BNCC e não elaboraram justificativa.

O professor T-B respondeu: fazendo uma relação direta entre Álgebra A e a BNCC. O

Sim, sempre que possível. Neste semestre por exemplo, os alunos de Álgebra A fizeram um trabalho em que deveriam relacionar algum conteúdo visto na disciplina com alguma Habilidade da BNCC e interligá-los através de uma proposta de atividade na escola básica.

professor T-C afirmou fazer a relação no estudo das funções polinomiais, sem especificar em qual disciplina o faz.

O professor T-E respondeu que costuma

mencionar que temos órgãos institucionais que propõem os tópicos disciplinares com olhares para a BNCC

O professor T-G afirmou que mas não comentou da BNCC em específico.

Em todas disciplinas que ministro procuro de certa forma mostrar que ela não está distante dos conteúdos da educação básica

Os professores T-B e T-C afirmaram explicitamente fazer relações com a BNCC.

9. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) selecionada(s) na questão 2 com os conteúdos de ensino de Álgebra trabalhados em Laboratório de Educação Matemática III? Justifique sua escolha.

A tabela 7 resume as respostas observadas.

Tabela 7: Faz relação entre as disciplinas e LEM III.

ELD		Aritmética		Álgebra A		Álgebra B	
Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
	T-A		T-E		T-B		T-C
	T-B		T-F		T-C		T-E
	T-C		T-G				
	T-D						

Fonte: Autor (2024)

Todos os respondentes afirmaram não fazer relação de suas disciplinas com os conteúdos previstos em LEM III. O professor T-B afirmou que

Não, mas pretendo para as próximas vezes que ministrar a disciplina.

O professor T-C destacou que a carga horária é insuficiente, afirmando

Não, devido as horas destinadas para cada disciplina

Ressalto que os conteúdos da disciplina de LEM III não são explicitados ou referenciados na caracterização de nenhuma dessas disciplinas, o que pode justificar, além da carga horária, o fato dos professores do DME não fazerem relação direta com essa disciplina.

10. No seu entendimento, quais tópicos das disciplinas selecionadas na questão 2 são necessários para o trabalho com equações polinomiais na educação básica? Justifique.

O professor T-A afirmou que não há tópicos de sua disciplina necessários ao trabalho com equações polinomiais na Educação Básica. O professor T-B destacou se referindo a “lógica

Todos os apontados na questão 7, exceto grupos de matrizes e grupo de funções

matemática, conjuntos, relações, aplicações e operações [...] estrutura algébrica de grupos”.

O professor T-C apontou

Anéis de polinômios sobre corpos, Teoria Elementar de Anéis

O professor T-D destacou que

Estruturas Lógico-Dedutivas [...] é a primeira disciplina do PPC que trabalha com demonstrações. Portanto é a base para as Álgebras, onde os alunos irão estudar os tópicos necessários para o trabalho com equações polinomiais

O professor T-E respondeu

O tópico Teorema do binômio em Aritmética e o tópico Anéis de polinômios em Álgebra B

O professor T-F afirmou: dando uma justificativa detalhada da relação da disciplina com

Compreendo que o tópico que mais tem relação com equações polinomiais é a “Congruência”, pois a mesma lida com a relação entre números inteiros em módulos específicos, e essa relação é frequentemente expressa em termos de equações polinomiais. As equações polinomiais também podem estar relacionadas a outros subtópicos, como “equações Diofantinas” e “Inteiros Módulo n ”.

equações polinomiais.

O professor T-G apresentou uma série de questionamentos em seu relato, mostrando uma descrição detalhada de quais tópicos de cada disciplina pensa serem importantes para o desenvolvimento de equações polinomiais.

Para o trabalho de equações polinomiais o professor deveria questionar:
 o que é uma equação? o que é uma igualdade? o que são variáveis? o que é solução de uma equação?
 o que é um polinômio? o que são suas raízes?
 o que é uma equação polinomial? ela tem solução no conjunto numérico que a variável pertence?
 que estratégias podem ser utilizadas para resolução de uma equação? e de uma equação polinomial? só há estratégia algébrica? há numérica? há geométrica? há analítica? como foi o desenvolvimento de tais estratégias ao longo da história dos diferentes povos?
 há restrição a algum conjunto numérico para a solução a ser obtida? os valores encontrados satisfazem a igualdade?

A fim de responder a estas indagações acredito que seja necessário o entendimento dos tópicos:

Estruturas Lógico Dedutivas: relação de equivalência

Aritmética: equações diofantinas

Álgebra A: estrutura de grupo

Álgebra B: estrutura de anéis, anéis de polinômios sobre corpos

Com exceção do professor T-A, todos reconheceram e enumeraram tópicos relevantes das disciplinas que ministraram para o trabalho com equações polinomiais na educação básica. O professor T-G, inclusive, apresentou uma série de questionamentos que servem à reflexão do licenciando sobre o ensino e aprendizagem dos tópicos que está trabalhando, explicitando o Conhecimento Didático do Conteúdo em sua resposta.

Síntese dos Respondentes do DME

Com relação ao Conhecimento dos Temas, as respostas do questionário indicam que os respondentes abordam este domínio de maneira integral com seus alunos, futuros professores de Matemática, relacionando o que ensinam na Graduação com os conteúdos da Educação Básica e reconhecendo a importância de suas disciplinas para a formação do futuro professor. Cinco dos sete respondentes afirmaram que a ementa das disciplinas é suficiente para a formação do Licenciando, sendo que também cinco de sete tentaram comentar tópicos além dos listados no PPC.

De forma geral, pude perceber que muitas respostas apresentaram Conhecimento Didático do Conteúdo. Reflexões sobre atribuição de significado, metodologias de ensino e nuances de aprendizado foram comuns nas respostas analisadas. Dessa forma, posso concluir que, mesmo que os respondentes do DME não citem diretamente tópicos da caracterização da disciplina de LEM III, a maioria aborda o Conhecimento Didático do Conteúdo em sua prática. A indicação, na disciplina, do Conhecimento Didático do Conteúdo, no entanto, raramente é feita de forma explícita aos discentes de acordo com as respostas analisadas. Isso pode estar relacionado com o fato de que as caracterizações de ELD, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B não elencam de forma explícita conteúdos relacionados a ensino e aprendizagem dos tópicos, exceto as disciplinas de Álgebra A e Álgebra B, que citam a Resolução de Problemas, apenas uma das metodologias de ensino.

3.2.2 Respondentes do DEMAT

1. Atuou na educação básica? Se sim, por quantos anos?

A tabela 8 expressa o tempo de trabalho de cada respondente do DEMAT na Educação Básica.

Tabela 8: Tempo de trabalho dos respondentes do DEMAT na Educação Básica

Tempo de Trabalho na Ed. Básica	Professor
2 anos	D-B
3 anos	D-D
12 anos	D-A
13 anos	D-C

Fonte: Autor (2024)

Essa tabela indica que todos os respondentes do DEMAT atuaram na educação básica por pelo menos dois anos, sendo que dois deles superaram 10 anos de trabalho nessa etapa.

Após a análise, percebi que a questão 1 se desviou da pergunta de pesquisa, então inferências sobre a mesma serão feitas em trabalhos posteriores, assim como o ocorrido com a questão 1 dos questionários do DME.

2. Quantas vezes ministrou a disciplina de Laboratório de Educação Matemática III?

A tabela 9 expõe quantas vezes cada respondente atuou em LEM III durante 2020/1 a 2023/1.

Tabela 9: Quantidade de vezes que ministrou LEM III entre 2020/1 e 2023/1

Quantas vezes	Professor
1 vez	D-A, D-B, D-C
2 anos	D-D

Fonte: Autor (2024)

Tal como as perguntas 2 e 3 do questionário do DME, a pouca experiência de trabalho dos professores de LEM III pode ser justificada pelo tempo de implementação do PPC.

3. Na sua prática docente ou quando ministra a disciplina, são discutidos tópicos além dos listados na caracterização da componente curricular no PPC? Justifique.

A tabela 10 sintetiza as respostas observadas.

Tabela 10: Discute tópicos além da caracterização de LEM III

Sim	Não
D-A, D-C*, D-D	D-B*

Fonte: Autor (2024)

Os professores D-A e D-D afirmaram discutir tópicos além dos que são listados na caracterização da disciplina. O professor D-A citou

tópicos como a BNCC e como escrever um relato são trabalhados na disciplina, a fim de propiciar uma análise mais contextualizada da mesma

e o professor D-D destacou que

foram explorados recursos tecnológicos para o ensino de álgebra, mesmo eles não sendo citados na caracterização

Os professores D-B e D-C foram marcados com “*” pois não responderam a pergunta de forma direta. O professor D-B afirmou:

Ao meu ver a ementa é muito ampla para trabalhar os conteúdos mencionados no viés teórico, metodológico e prático. Destaco que quando ministrei a disciplina percebi que os licenciandos têm dificuldade no conteúdo em si, ou seja, para planejar uma estratégia metodológica que vai além do exercício é preciso ter o entendimento conceitual e da aplicação.

me fazendo inferir que a resposta é negativa à pergunta.

O professor D-C respondeu que

A ementa da disciplina é bem completa. No entanto, quando começamos a desenvolver o trabalho vão surgindo novos desafios e necessidades. Então, precisamos reorganizar a mesma. Para o semestre passado, tivemos que pensar sobre o processo de inclusão, pois foi uma demanda apresentada pelos acadêmicos. Logo, nos questionamos em como poderíamos explorar as atividades tendo turmas tão múltiplas como as que se apresentam nas escolas. E isso também foi uma necessidade percebida na turma, pois embora não tivéssemos acadêmicos laudados, houve a necessidade de diferentes olhares, como por exemplo, como alguns acadêmicos se organizavam em relação ao seu tempo de estudo, participação na disciplina, realização das atividades; questões relacionadas com o processo de socialização com os demais colegas. Bem como a própria interação e relacionamento com as professoras.

me fazendo inferir que a resposta é afirmativa à pergunta.

Pelas respostas de D-B e D-C, a ementa da disciplina permite que o professor identifique as dificuldades e demandas da turma, trabalhando em torno disso para enriquecer sua formação.

Essas respostas apontam para o cumprimento do que está descrito na caracterização da disciplina de LEM III, denotando a abordagem com o Conhecimento Didático do Conteúdo. O professor D-C ressaltou o fato da ementa ser completa em sua visão, mas que existe a necessidade de reorganização constante dos planos de ensino dos professores para trabalhar a caracterização da disciplina de acordo com as necessidades emergentes dos licenciandos. Dessa forma, pude

observar que três dos quatro respondentes buscam adicionar tópicos complementares à disciplina tais como o trabalho com a BNCC, escrita de relato, recursos tecnológicos e educação inclusiva. A resposta do professor D-B não deixa claro se este adiciona ou não tópicos, mas mostra que o mesmo reconhece a complexidade do trabalho tanto pela ementa quanto pelas necessidades dos licenciandos.

4. Você acha que existe algum conteúdo que poderia ser acrescentado na disciplina visando o melhor preparo para o ensino na educação básica?

A tabela 11 resume as respostas observadas.

Tabela 11: Adição de tópicos além da ementa de LEM III

Sim	Não
D-A, D-B*, D-C*, D-D	

Fonte: Autor (2024)

Os professores D-A e D-D apresentaram resposta afirmativa à pergunta, mas apenas D-A o fez de forma explícita. D-A sugeriu a adição de

Álgebra na BNCC e sua contextualização em Laboratório, Estruturas Algébricas no Ensino Fundamental - importância das propriedades e argumentação matemática

O professor D-D afirmou que

Deveria estar explícito na caracterização, como um objetivo, mostrar as relações da álgebra com outros campos do conhecimento matemático, para garantir que os licenciandos não compatimentalizem a matemática escolar.

O professor D-B sugeriu

uma revisão para ver se está em consonância com os conteúdos da educação básica em vigência

A sugestão de revisão proposta por D-B não deixa explícito se haveriam complementações de conteúdo na caracterização da disciplina.

O professor D-C afirmou:

Penso que na verdade temos muitas questões para serem exploradas em pouco tempo. Tudo bem que estamos em um calendário adaptado, mas o tempo não nos permite explorar tudo que é apresentado na ementa. Pois precisamos de tempo com qualidade para a realização das atividades, assim como o revisar teórico dos conceitos. Penso que é necessário explorar mais as questões teóricas, as Habilidades apresentadas na Base Nacional Comum Curricular. É preciso revisar os conceitos a partir do processo de construção e análise dos materiais didáticos, investindo na elaboração de roteiros reflexivos.

denotando uma preocupação com o tempo disponível para o trabalho com a ementa e, ao mesmo tempo, sugerindo um trabalho maior com a BNCC e os materiais didáticos. Ao falar sobre o calendário adaptado, possivelmente esteja se referindo às adaptações feitas no período letivo de 2020 a 2024 pela UFPel⁷ devido à pandemia de COVID-19 ocorrida entre 2020 e 2022.

O professor D-A sugeriu tópicos tanto do Conhecimento Didático do Conteúdo, como Álgebra na BNCC e sua contextualização com LEM III, quanto do Conhecimento dos Temas, citando a importância das propriedades e argumentação das estruturas algébricas. O professor D-D também apresentou manifestação do Conhecimento dos Temas quando explicitou a necessidade de mostrar as relações da Álgebra com outros campos do conhecimento matemático. D-B expressou o Conhecimento Didático do Conteúdo quando propôs uma revisão da disciplina em consonância com os conteúdos da educação básica em vigência. O professor D-C também expressou Conhecimento Didático do Conteúdo ao ressaltar a importância de revisar os conceitos a partir da construção e análise dos materiais didáticos.

5. No seu entendimento, qual é a importância da disciplina para a formação do professor de Matemática?

O professor D-A afirmou⁸:

Para mim, LEMA III é essencial, pois boa parte da escolarização é em função de temas ligados à Álgebra, e compreender os processos que levam ao raciocínio algébrico é patente para a prática do professor de Matemática da Educação Básica.

O professor D-B destacou que

⁷De 2020 a 2021 as aulas foram ministradas inteiramente a distância e, a partir de 2022, as aulas retornaram com regime híbrido (15 semanas presenciais e três online).

⁸A sigla LEMA é remanescente do PPC anterior em que Laboratório de Educação Matemática (LEM) era denominado Laboratório de Ensino de Matemática (LEMA).

As disciplinas de LEMA são de suma importância, pois levam o licenciando a pensar para além dos exercícios usuais... a ideia é que a disciplina permita pensar diferentes formas de tratar os conceitos, e sempre que possível fazendo uma articulação com situações problemas reais.

O professor D-C ressaltou que

As disciplinas de LEMA, são a essência do processo formativo docente. Uma vez que, oportunizam a práxis. Nos Lemas, os acadêmicos são desacomodados, pois precisam pensar nos conceitos a partir do contexto da Educação Básica. O que não significa desconsiderar a complexidade dos conceitos, ao contrário. A todo momento os acadêmicos precisam realizar ações como: leitura; interpretação; prática; reflexão e escrita, ou seja, os acadêmicos são desafiados a pensar sobre o como ensinar determinado conceito. O quê? Como? Porquê? são os pilares das ações.

e D-D afirmou que LEM III

É uma disciplina didático-pedagógica que tem como centro a Prática como Componente Curricular. Isso significa que ela aproxima os futuros professores de situações de sala de aula da Educação Básica a partir de diferentes estratégias e abordagens de ensino de álgebra. Como esta unidade temática percorre toda a Educação Básica, entendo que a temática desta disciplina é imprescindível para a formação do professor de matemática. Os acadêmicos precisam assumir a postura de professores pesquisadores.

Ambos os professores D-C e D-D apontaram o papel prático de LEM III, responsável por possibilitar ao licenciando a reflexão acerca de possíveis situações da educação básica e reflexões sobre as metodologias que poderão empregar nessas situações. D-D, ainda, ressalta a necessidade dos licenciados possuírem a postura de professores pesquisadores em sua prática. Todos os respondentes do DEMAT mostraram reconhecer a importância de LEM III na formação do licenciando.

Baseado nas respostas dessa pergunta, posso inferir que o Conhecimento dos Temas está presente nas afirmações dos respondentes. O professor D-A destacou a compreensão dos processos algébricos, que perpassa o conhecimento das estruturas algébricas. D-B relatou o pensamento de diferentes formas de tratar os conceitos que, em minha opinião embasada na teoria de Ball, Thames e Phelps (2008), parte do domínio dos conceitos para explorar seus múltiplos significados. Ao afirmar que os alunos precisam “pensar nos conceitos a partir do contexto da Educação Básica”, o professor D-C explicita a necessidade do domínio do Conhecimento dos Temas para identificar como se manifestam nessa etapa de ensino, além de enfatizar o caráter da

aplicação prática desses Conhecimentos que ocorre em LEM III. A resposta do professor D-D ressalta a necessidade dos acadêmicos assumirem a postura de professores pesquisadores que, em minha opinião, converge com a resposta do professor D-B no sentido de compreender os conceitos de forma aprofundada a ponto de investigar suas aplicações, limitações e múltiplos significados.

6. No seu entendimento, existe uma relação dos conteúdos da disciplina com os conteúdos apresentados na educação básica?

A tabela tab:demat6 resume as respostas observadas.

Tabela 12: Existência de relação de LEM III com a Educação Básica

Sim	Não
D-A, D-B, D-C, D-D	

Fonte: Autor (2024)

Todos os respondentes do DEMAT afirmaram existir uma relação dos conteúdos trabalhados na disciplina com o que é apresentado na educação básica.

O professor D-A afirmou que

As disciplinas de Laboratório de Educação Matemática conectam os aprendizados das outras disciplinas do curso de Matemática à Educação Básica, tanto em questões metodológicas quanto em relação de sentidos e significados das operações e sistematizações possíveis a serem realizadas com os estudantes da Educação Básica.

Em sua resposta, o professor D-B comentou que

Revisando alguns documentos oficiais percebemos que os conteúdos da educação básica são convergentes aos que estão elencados na disciplina de LEMA III

não explicitando nenhum conteúdo em específico.

O professor D-C escreveu que

essa relação é muito subjetiva, pois depende de como cada professor compreende essa relação e como a oportuniza. Em minha atuação, essa relação era estabelecida por diferentes olhares. Em alguns momentos discutimos a BNCC, com o foco para a temática Álgebra, e exploramos como o pensamento algébrico estava presente no documento. Exploramos atividades que buscavam problematizar algumas das Habilidades presentes no documento. Os estudantes criaram materiais para explorar determinados objetos do conhecimento com o foco no contexto escolar.

O professor D-D citou diretamente a ementa, afirmando que

Sim. A própria ementa garante o foco na Educação Básica: “Construção e análise de materiais didáticos, com a elaboração de roteiros visando a aplicação na educação básica, envolvendo diferentes metodologias da educação matemática para o ensino de álgebra”.

Todos eles explicitaram facetas do Conhecimento Didático do Conteúdo. D-A apontou questões metodológicas (Conhecimento sobre Ensino), apresentando também Conhecimento dos Temas ao comentar sobre a relação de sentidos e significados das operações. D-B enfatizou mais o Conhecimento do Currículo ao citar os documentos oficiais da Educação Básica, assim como D-C que citou a BNCC. Além disso, o professor D-C também mencionou o pensamento algébrico (Conhecimento sobre Aprendizagem) e exploração de materiais didáticos (Conhecimento sobre Ensino). D-D elencou a ementa, relacionando aplicações do ensino de álgebra na educação básica.

7. Costuma relacionar os tópicos da disciplina com os apresentados na BNCC? Elabore.

A tabela 13 resume as respostas observadas.

Tabela 13: Relaciona os tópicos de LEM III com a BNCC

Sim	Não
D-A, D-B, D-C, D-D	

Fonte: Autor (2024)

O professor D-A afirmou que propõe

um estudo da BNCC atrelado aos tópicos da disciplina

em suas aulas. O professor D-B respondeu:

Por mais que tenhamos restrições epistemológicas em relação a BNCC, eu penso que é o documento que está em vigência e precisamos abordar, sempre trazendo o lado crítico, mas também apontando as potencialidades (pois, também tem).

O professor D-C afirmou que

A relação de maior ou menor intensidade com os conteúdos precisam fazer parte das aulas, pois o pensamento algébrico continua sendo aprimorado e expandido. Para discutirmos diferentes metodologias da Educação Matemática para o ensino de álgebra precisamos dar conta da discussão do pensamento algébrico.

O professor D-D afirmou⁹

Sim, é inevitável. No currículo anterior, as disciplinas de Laboratório (e outras do Departamento de Educação Matemática) abordavam os PCN. Nossa preocupação é que o futuro professor seja capaz

A resposta indica uma consonância com o que o professor D-B afirmou acerca da necessidade do preparo do professor com a legislação vigente.

Todos os respondentes afirmaram relacionar os tópicos de LEM III com os que são descritos na BNCC. D-A e D-D mostraram preocupação com o Conhecimento do Currículo relacionado ao Conhecimento sobre Ensino, D-B afirmou trabalhar com a análise crítica do documento e D-C abordou os conteúdos que constituem a construção do pensamento algébrico, mostrando Conhecimento dos Temas.

8. Costuma relacionar os tópicos da disciplina com os conteúdos de Álgebra trabalhados em Estruturas Lógico-Dedutivas, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B? Justifique sua escolha.

A tabela 14 resume as respostas observadas.

Tabela 14: Relaciona os tópicos de LEM III com ELD, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B

Sim	Não
D-A, D-B	D-C, D-D

Fonte: Autor (2024)

Os professores D-A e D-B afirmaram fazer uma relação de LEM III com ELD, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B. D-A afirmou que

⁹Ao citar os PCN, o professor D-D se refere aos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Quando trabalho o significado das operações e o passo a passo das resoluções de equações, por exemplo, relembro junto aos alunos os conceitos trabalhados nas disciplinas de Matemática Pura. Também os incito a estudar as disciplinas de Álgebra e relacionar com os conteúdos da Educação Básica. Ao trabalhar a generalização de sequências e a escrita das expressões algébricas correspondentes, os alunos costumam associar a outras disciplinas do curso. Quando falamos de operação inversa, elemento neutro, e outros conceitos necessários à resolução de uma equação polinomial em um experimento de aula, estamos levando em conta o conjunto numérico ao qual os dados problema pertencem, assim, LEMA III é relacionado de forma indispensável às disciplinas citadas

falando falando de forma geral dos conteúdos. O professor D-B respondeu que o

ensino de equações está intrinsecamente relacionado aos conteúdos abordados em Estruturas Lógico-Dedutivas, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B, pois os conceitos (LEMA III) estão presentes nessas áreas da matemática. As relações matemáticas que envolvem incógnitas, são fundamentais para modelar e resolver problemas matemáticos. Além disso, esses conceitos têm aplicação direta na Aritmética, auxiliando na resolução de problemas dos mais simples aos mais complexos. Penso que é fundamental, sempre que possível abordar os conceitos de forma articulada/ integrada.

também não citando de forma específica qual conteúdo pertence a qual disciplina.

Os professores D-C e D-D afirmaram não fazer relação com as disciplinas citadas na pergunta. D-C afirmou reconhecer

que é importante o estabelecimento dessa relação. No entanto, não consegui realizar tal feito com a dedicação necessária, pois estava chegando a universidade e não tinha o conhecimento da matriz curricular do curso, o que cada disciplina focava. Então procurei me centrar nas disciplinas que iria ministrar e aos poucos ir conhecendo o contexto do curso.

enfatizando que é um professor com trajetória recente na UFPel. Portanto, não possuía experiência o suficiente com a ementa e estrutura do curso para realizar a relação.

O professor D-D relatou que

Não, infelizmente, não. Acredito que essas disciplinas deveriam trabalhar em conjunto, mas o fato de estarem em diferentes departamentos dificulta a integração. Além disso, as concepções dos professores não necessariamente são as mesmas - basta um professor não concordar que a integração é necessária e não funciona...

Percebi que todos os respondentes reconhecem a importância do Conhecimento dos Temas para o trabalho em LEM III. Os professores D-A e D-B afirmaram realizar a relação de forma ativa, retomando os conceitos ao trabalhar o seu ensino. O professor D-C afirmou que não realizou a relação, pois é novo na Universidade e não possui domínio completo da matriz curricular do curso, buscando primeiro se apropriar das disciplinas, construindo essa percepção ao longo de sua prática. Essa fala denota que, assim que possuir mais experiência na UFPel, o professor D-C está disposto a realizar essa relação em suas aulas.

O professor D-D apontou a problemática da falta de diálogo entre os professores de LEM III e das disciplinas de ELD, Aritmética, Álgebra A e Álgebra para um trabalho interligado de forma efetiva. A fala de D-D aponta para o exemplo efetivo de aplicação, denotando que o trabalho em conjunto entre professores responsáveis pelo Conhecimento Didático do Conteúdo e responsáveis pelo Conhecimento dos Temas favorece a percepção dos estudantes de como essas duas categorias se conectam. Baseado na teoria de Ball, Thames e Phelps (2008), posso inferir que isso demonstra que o professor D-D expressa a importância do Conhecimento dos Temas interligado com Conhecimento Didático do Conteúdo.

9. No seu entendimento, quais tópicos de LEM III são necessários para o trabalho com equações polinomiais na educação básica? Justifique.

Os professores D-A e D-D consideraram todos os tópicos da disciplina necessários. D-A afirmou que

todos eles são necessários para o trabalho com equações polinomiais na educação básica. Saber entrelaçar as questões metodológicas às estruturas matemáticas é primordial para a compreensão dos sentidos e significados das operações, e desta forma planejar e ministrar aulas que visem a construção dos conhecimentos relacionados aos diferentes campos.

O professor D-D afirmou que

Por ter seu foco na álgebra escolar, acredito que toda disciplina seja importante para o trabalho com equações polinomiais na Educação Básica, afinal, aborda os pré-requisitos e a continuidade do estudo deste tópico.

O professor D-B afirmou que

Para trabalhar com equações polinomiais na educação básica, é essencial que os alunos tenham uma base em vários tópicos matemáticos. É importante que eles tenham apropriação operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), pois essas operações são fundamentais para simplificar e operar as equações polinomiais. Além disso, conceitos de álgebra são importantes, incluindo a Habilidade de manipular expressões algébricas (artifícios matemáticos) e reorganizar termos. Da mesma forma, compreender o grau de um polinômio e o conceito de raízes é fundamental para analisar e resolver equações polinomiais. Penso que trabalhar com estratégias pedagógicas que os estudantes possam atribuir sentido às equações polinomiais é importante, pois é um conceito abstrato e muitas vezes de difícil compreensão.

e D-C respondeu que

Na BNCC são apresentadas diferentes concepções de álgebra e, de acordo com elas, as variáveis (as letras) podem assumir diferentes significados. O que influencia no entendimento de equações polinomiais. Nesse sentido é preciso uma sólida discussão sobre a álgebra como aritmética generalizada para que se trabalhe a concepção da variável expressando a generalização de uma regularidade encontrada em um padrão; Explorar a álgebra como resolução de problemas, pois nesse viés as letras serão compreendidas e utilizadas como incógnitas. Explorar a álgebra como relação entre as grandezas, pois nesse contexto realizamos a análise das variações de grandezas, e a letra assume papel de variável. Explorar a álgebra como estudo de estruturas, pois nesse contexto a ideia é manipular expressões, de maneira que as letras são símbolos arbitrários.

D-B, ao citar estratégias pedagógicas, se refere à parte da caracterização de LEM III que trata das metodologias de ensino de equações, mostrando o Conhecimento Didático do Conteúdo. D-C, possivelmente, também esteja se referindo às metodologias de ensino de equações quando cita a exploração da Álgebra como resolução de problemas.

O Conhecimento dos Temas foi referenciado por todos os professores em suas respostas. D-A e D-B citaram a atribuição de sentidos e significados das operações, além da compreensão sobre conceitos como grau e raízes de polinômios. D-C apontou a discussão sobre álgebra como aritmética generalizada, concepção de variável como generalização de regularidade, diferenciação entre variável e incógnita e estudo de estruturas. D-D mencionou os pré-requisitos e a continuidade do estudo de equações polinomiais.

Síntese dos Respondentes do DEMAT

Ao analisar os questionários aplicados aos professores do DEMAT, pude notar que eles se preocupam com a versatilidade que o licenciando deve possuir ao trabalhar na educação básica, tanto do ponto de vista metodológico (Conhecimento sobre Ensino) quanto em se adaptar à legislação vigente (Conhecimento do Currículo).

Os respondentes do DEMAT reconheceram a importância do Conhecimento Didático do Conteúdo interligado com o Conhecimento dos Temas, para que os licenciandos não percebam equações polinomiais como um tópico desconectado de seu ensino. Além disso, dois deles afirmaram explicitamente realizar essa relação em suas aulas.

Todos reconheceram a importância de ELD, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B e, no caso dos respondentes D-A e D-B (dois dos quatro), relacionando diretamente os conteúdos de LEM III com as disciplinas responsáveis pelo Conhecimento dos Temas. Além disso, identificaram tópicos de LEM III que contribuem para o Ensino de equações.

3.3 Relacionando Documentos e Questionários

É importante ressaltar que reconheço que o Conhecimento Matemático para o Ensino é uma teoria complexa e densa e que concomitante a essa teoria existem muitos fatores que devem ser levados em consideração e que não foram tratados neste trabalho, tais como estrutura organizacional e estrutura física da universidade¹⁰, crenças e concepções de professores e alunos do curso, entre outros.

Posso interpretar, baseado nas análises da BNCC, PPCs e dos questionários que o Conhecimento dos Temas e o Conhecimento Didático do Conteúdo para ensino de equações polinomiais são abordados no Curso de Licenciatura em Matemática da UFPel.

Pude perceber, a partir desta análise, que o Conhecimento dos Temas está a cargo do DME e o Conhecimento Didático do Conteúdo está a cargo do DEMAT. Relacionado à equações polinomiais, a disciplina de LEM III é a responsável pelo desenvolvimento do Conhecimento Didático do Conteúdo e o desenvolvimento do Conhecimento dos Temas fica distribuído entre as disciplinas de ELD, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B. Em LEM III, consta como parte da caracterização da disciplina a retomada dos conteúdos algébricos, contemplando também o Conhecimento dos Temas. Não identifiquei nas caracterizações de disciplina de ELD e Aritmética, de forma explícita, o trabalho com o Conhecimento Didático do Conteúdo. Nas caracterizações de Álgebra A e Álgebra B consta como objetivo específico “Desenvolver a capacidade de formulação, interpretação e resolução de problemas.” que é uma metodologia de ensino fazendo referência ao Conhecimento Didático do Conteúdo.

¹⁰De acordo com a estrutura física atual da UFPel, o DME e o DEMAT se encontram em *campi* separados da universidade, dificultando a disponibilidade dos professores de departamentos diferentes estabelecerem diálogo. Muitas vezes interações entre aulas na sala dos professores ou áreas comuns da universidade poderiam ser suficientes para estabelecer um diálogo entre os professores de diferentes departamentos.

Pude observar que os respondentes do DME trabalham de forma integral o Conhecimento dos Temas, de acordo com o que é pedido pelas caracterizações das disciplinas de ELD, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B. Além disso, mesmo que não seja explicitado nas caracterizações, também expressam a relação entre suas disciplinas e o que é trabalhado em LEM III. Discussões sobre atribuições de significado, metodologias de ensino e aprendizado foram comuns nas respostas analisadas, apontando para um trabalho que contempla o Conhecimento Didático do Conteúdo.

Pude perceber que os respondentes do DEMAT trabalham de forma integral o Conhecimento Didático do Conteúdo, de acordo com a caracterização de LEM III. Além disso, as respostas de todos os professores mostraram que eles reconhecem a importância do Conhecimento dos Temas e que abordam tópicos do mesmo, o que também está alinhado com a caracterização de LEM III. O professor D-A citou tópicos algébricos como equações, operações e propriedades das estruturas em sua prática; o professor D-B afirmou que existe uma relação intrínseca entre LEM III e os tópicos de álgebra; os professores D-C e D-D ressaltaram a importância da relação com as disciplinas do Conhecimento dos Temas.

De acordo com Ball, Thames e Phelps (2008), o professor de Matemática deve fazer a articulação entre Conhecimento dos Temas e Conhecimento Didático do Conteúdo em sua prática docente. Observei, baseado na análise dos documentos e dos questionários, que essa articulação é feita na Licenciatura em Matemática da UFPel. Entretanto, sugiro que, assim como é feita na caracterização de LEM III uma abordagem que contempla Conhecimento dos Temas, também seja explicitado nas caracterizações de ELD, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B a relação com o Conhecimento Didático do Conteúdo, além da resolução de problemas citada nas caracterizações de Álgebra A e Álgebra B e que as respostas dos questionários mostraram já fazer parte da prática dos docentes.

Capítulo 4

Considerações Finais

A formação docente é algo que nunca está finalizado. Pelo contrário, cada leitura, cada planejamento, cada indagação, cada trabalho com uma turma nova é uma oportunidade de aperfeiçoamento do processo de ser professor. Este trabalho proporcionou que eu tivesse acesso a novas leituras e fizesse novas indagações que irão contribuir para meu trabalho docente nos futuros planejamentos e para futuras pesquisas no campo da Educação Matemática.

O Conhecimento Matemático para o Ensino (Ball; Thames; Phelps, 2008) é uma teoria rica, que engloba tanto o conhecimento da didática quanto o conhecimento do conteúdo a ser ensinado. Considero essencial para meu trabalho enquanto educador matemático ter me aprofundado sobre o assunto o que, com certeza, me fará um professor melhor.

Focando no Conhecimento dos Temas e no Conhecimento Didático do Conteúdo da teoria do Conhecimento Matemático para o Ensino (Ball; Thames; Phelps, 2008), posso afirmar que os conceitos relacionados a equações polinomiais são trabalhados nos cursos de licenciatura de matemática presenciais da UFPel a partir da análise do PPC e das respostas dos professores que ministraram as disciplinas dos cursos que abordam equações, e se relacionam com as Habilidades descritas na BNCC.

Pude identificar que as Habilidades da BNCC relacionadas com equações polinomiais nos anos finais do ensino fundamental são a (EF06MA14), a (EF07MA13), a (EF07MA18), a (EF08MA06), a (EF08MA09) e a (EF09MA09) e identifiquei que o Conhecimento Matemático para o Ensino dessas Habilidades se encontra nas disciplinas de Estruturas Lógico-Dedutivas, Aritmética, Álgebra A, Álgebra B e Laboratório de Educação Matemática III, sendo as quatro primeiras responsáveis pelo aprofundamento do Conhecimento dos Temas e, a última, pelo desenvolvimento do Conhecimento Didático do Conteúdo.

Relacionando as Habilidades da BNCC e as caracterizações do PPC, pude identificar que a Habilidade (EF06MA14) está associada com as disciplinas de LEM III, ELD e Aritmética; (EF07MA13) está associada a LEM III, ELD e Aritmética; (EF07MA18) está associada com LEM III, ELD, Aritmética Álgebra A e Álgebra B; (EF08MA06) está associada a LEM III, ELD, Aritmética Álgebra A e Álgebra B e ambas (EF08MA09) e (EF09MA09) estão associadas com LEM III, ELD, Aritmética Álgebra A e Álgebra B.

Observei que a metodologia de Resolução de Problemas foi recorrente nas Habilidades analisadas. Essa metodologia é sugerida como proposta de trabalho na BNCC, mas penso que o professor não deve se manter restrito a ela. Considero que o professor deve dominar várias metodologias para que seu repertório didático contemple situações em que a Resolução de Problemas não é adequada. A identificação da melhor metodologia a ser utilizada depende do Conhecimento sobre Aprendizagem que o professor possui, tanto na identificação das características de aprendizagem individuais de seus alunos quanto das características coletivas da turma. Isso, aliado ao Conhecimento sobre Ensino, fará com que o professor tenha fundamentação sólida para desenvolver a proposta com a metodologia que mais se adequa à turma que está trabalhando. Por exemplo, o uso de materiais didáticos (Fiorentini, 1990) para o estudo da Álgebra pode auxiliar na visualização, compreensão e abstração dos conceitos envolvidos. Além disso, acredito que a leitura crítica da Base, reconhecendo que a Resolução de Problemas não é uma metodologia com resultados excepcionais em todas as situações, faz parte do Conhecimento do Currículo que o professor possui.

Observei que o Conhecimento dos Temas relacionado à equações polinomiais está contido nas caracterizações de quatro disciplinas do DME, ocupando parte de cada uma delas, enquanto que o Conhecimento da Didática do Conteúdo está majoritariamente como parte da disciplina de LEM III, aparecendo também nas disciplinas de Álgebra A e Álgebra B. Entretanto, apenas os dados desta pesquisa são insuficientes para afirmar se essa aparente disparidade de carga horária existe. Analisando todas as disciplinas pude identificar que o Conhecimento Matemático para o Ensino de equações aparece de forma integral.

As caracterizações das componentes curriculares ELD e Aritmética não contemplam de forma explícita o trabalho com o Conhecimento Didático do Conteúdo, mesmo que as respostas dos professores que lecionam essas disciplinas mostrem que eles estabelecem a relação entre Conhecimento dos Temas e Conhecimento Didático do Conteúdo em sua prática.. As disciplinas de Álgebra A e Álgebra B tem como um dos objetivos específicos “Desenvolver a capacidade de formulação, interpretação e resolução de problemas”, fazendo referência ao Conhecimento Didático do Conteúdo. Na caracterização de LEM III, ambas categorias aparecem de forma explícita, indicando que esse trabalho deve ser realizado ao longo da disciplina. Mesmo que exista a necessidade de destinar disciplinas separadas para o aprofundamento de cada Conhecimento, de acordo com Ball, Thames e Phelps (2008), é necessário que exista o trabalho com o Conhecimento Matemático para o Ensino de forma geral para que o estudante não trate o Conhecimento dos Temas como algo à parte do Conhecimento Didático do Conteúdo. Nesse sentido, sugiro que nas caracterizações de ELD, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B sejam explicitadas algumas relações com o Conhecimento Didático do Conteúdo, além da Resolução de Problemas, assim como é feita na caracterização de LEM III uma abordagem sobre o Conhecimento dos Temas.

Analisando os questionários, pude notar que os respondentes responsáveis por LEM III reconhecem a importância de relacionar sua prática com ELD, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B, e dois dos quatro respondentes realizam a correlação direta com essas disciplinas. Os res-

pondentes do DME, mesmo não afirmando de forma explícita a relação de suas componentes curriculares com LEM III, mostram em suas respostas que reconhecem essa relação e a fazem de forma implícita. Alguns, inclusive, tentam adicionar discussões sobre educação básica e BNCC.

Um relato presente nos questionários foi o fato que a carga horária das disciplinas é insuficiente para que se possa trabalhar com tópicos além dos descritos em suas caracterizações. Além disso, um dos respondentes do DEMAT ressaltou a dificuldade do trabalho conjunto em razão da separação dos departamentos. Entendo que a carga horária é um fator determinante no planejamento docente e que a caracterização guia o que deve ser desenvolvido nas aulas. Penso que poderia existir uma comunicação maior entre os docentes para realizarem trabalhos conjuntos, dessa forma, minha sugestão seria uma reestruturação das disciplinas que tratam do Conhecimento dos Temas de Álgebra e do Conhecimento Didático do Conteúdo de Álgebra de forma a explicitarem a necessidade do trabalho conjunto entre os professores de diferentes departamentos.

Interligando as interpretações da BNCC, das caracterizações das disciplinas e dos questionários, posso afirmar que o Conhecimento dos Temas e o Conhecimento da Didática do Conteúdo relativo a equações polinomiais são manifestados na Licenciatura em Matemática da UF-Pel. De acordo com a Análise de Conteúdo realizada, os respondentes mostraram trabalhar o Conhecimento Didático do Conteúdo de forma interligada com o Conhecimento dos Temas, mesmo por vezes não afirmando de forma explícita qual é a relação existente.

Esta pesquisa também trouxe indagações transversais ao tema de pesquisa proposto. Em um dos questionários destinados aos professores do DME, o professor T-A apresentou a problemática da elitização social do conhecimento matemático e de como a disciplina de Estruturas Lógico-Dedutivas contribui para a democratização desse conhecimento e interrupção dessa elitização. Penso que o estudo da construção histórica da elitização do conhecimento matemático, tanto na educação básica quanto na superior, pode ser um tema muito interessante a ser abordado em uma pesquisa futura.

Durante a etapa de análise, percebi que a primeira questão de ambos os questionários trouxe dúvidas que necessitam de um aprofundamento maior e complementação do tema para obtenção de dados consistentes. Portanto, optei por destinar a análise sobre o impacto da experiência docente na educação básica no Conhecimento Matemático para o Ensino a pesquisas futuras.

Esta pesquisa focou em um recorte do conteúdo matemático: equações polinomiais. Analisei as Habilidades da BNCC e as componentes curriculares do PPC que se relacionam com o trabalho desse conteúdo, assim como busquei os professores que lecionam essas disciplinas na Licenciatura em Matemática para identificar a manifestação do Conhecimento Matemático para o Ensino de equações polinomiais em seu trabalho docente.

Pretendo, em um futuro Doutorado, me aprofundar em facetas da profissão docente que não puderam ser abordadas nesta pesquisa, como a problemática do espaço físico, relações interpessoais entre docentes e as próprias crenças individuais dos professores formadores de licenci-

ados em Matemática, buscando entender de forma mais completa as dimensões que envolvem o desenvolvimento do Conhecimento Matemático para o Ensino na Licenciatura em Matemática.

Referências

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n. 55, p. 133 - 154, 2009.

ALTOÉ, R. O. Formulação de Problemas: uma possibilidade didática no ensino de matemática. **Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática**, v. 20, 2016.

ALMEIDA, M. V. R.; RIBEIRO, A. J.; ALBRECHT, E. Perfil conceitual de equação: um estudo acerca das concepções de futuros professores de matemática. **Alexandria**, Florianópolis, v. 13, n. 1, p. 5-28, 2020.

ALVES, K. A. **Perfil conceitual de equação e a sala de aula da educação básica: uma análise do conhecimento profissional docente**. Orientador Prof. Dr. Alessandro Jacques Ribeiro. 2017. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e Matemática) - PPG em Ensino e História das Ciências e Matemática, Universidade Federal do ABC, Santo André, 2017.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, Thousand Oaks, v. 59, p. 389-407, 2008.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Edição Revisada e Atualizada. Lisboa: Edições 70, 2020.

BLANK, F.; GOUVEA, V. S.; MORGADO, A.; BILHALVA, A. S.; HOFFMAN, D. S. Elaboração de Atividades Exploratório-investigativas em Álgebra nos Anos Finais do Ensino Fundamental. *In: XXIX Congresso de Iniciação Científica, 2020, Pelotas, RS. Anais eletrônicos [...]*. Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, 2020.

Disponível em: <https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2020/MD_01864.pdf>

Acesso em: 03 jun. 2023.

BLANK, F. R.; HOFFMAN, D. S. ; MORGADO, A. ; GOUVEA, V. S. ; BILHALVA, A. S. Manifestação do pensamento algébrico na investigação de padrões geométricos. *Amazônia (UFPA)*, v. 19, p. 272-287, 2023.

BRASIL. Parecer CNE/CES nº 1.302/2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. **Diário Oficial da União**, Brasília, 05 de março de 2002. Seção 1, p. 15.

BRASIL. Resolução CNE/CES 3/2002. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 de fevereiro de 2003. Seção 1, p. 13.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 02/2015. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1º de julho de 2015. Seção 1, p.8-12.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2023.

CARNEIRO, R. F. Formulação e Resolução de Problemas em Aulas de Matemática de um 6º ano do Ensino Fundamental. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 4, n. 7, p. 188-205, 2015.

CHICA, C. H. Por que formular problemas? In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001. p.151-173.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2009

DOMINGUES, H.H. IEZZI, G. **Álgebra Moderna**. 5ª Edição. São Paulo: Saraiva, 2018.

ELIAS, H. R. **Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino do corpo dos números racionais na formação de professores de matemática**. Orientadora Prof.^a Dra. Angela Marta Pereira das Dores Savioli. Coorientador Prof. Dr. Alessandro Jacques Ribeiro. 2017. 325 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

ELIAS, H. R.; SAVIOLI, A. M. P. D.; RIBEIRO, A. J. Números racionais e estrutura algébrica corpo: problematizando o currículo da formação inicial de professores de matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.19, n. 3, p. 182 - 208, 2017.

FERREIRA, N. C. **Uma proposta de ensino de álgebra abstrata moderna, com a utilização da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da resolução de problemas, e suas contribuições para a formação inicial de professores de matemática.** Orientadora Prof.^a Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic. 2017. 281 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2017.

FIorentini, D.; *et al.* Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, v. 4, n. 7, 1990.

FIorentini, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 3ª edição revisada. Campinas, SP: Autores Associados, 2012

FIorentini, D.; MIORIM, M. Â.; MIGUEL, A. Contribuição para um Repensar... a Educação Algébrica Elementar. **Pro-Posições**, v. 4, nº 1 (10): 78-91. 1993.

FIorentini, D.; OLIVEIRA, A. T. C. C. O Lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 27, p. 917-938, dez, 2013.

GOUVEA, V. S.; BLANK, F.; HOFFMAN, D. S. Análise do Pensamento Algébrico a Partir de Padrões Geométricos nos Anos Finais do Ensino Fundamental. *In*: XXIX Congresso de Iniciação Científica, 2020, Pelotas, RS. **Anais eletrônicos [...]**. Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, 2020. Disponível em: <https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2020/MD_03308.pdf> Acesso em: 03 jun. 2023.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. *A formação matemática do professor: Licenciatura e prática docente.* Belo Horizonte: Autêntica, 2010. (Tendências em Educação Matemática, 11). SANTOS, D. M. F. **A relação entre a álgebra acadêmica e a álgebra escolar em um curso de licenciatura em matemática:** concepções de alunos e professores. Presidente Prudente, 2016. 228 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Thousand Oaks, v. 15, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, n. 57, p. 1-22, 1987.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. Instituto de Física e Matemática. Curso de Licenciatura em Matemática. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. Pelotas, 2019a. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/matematicadiurno/files/2020/02/PPC-2019-Matem%C3%A1tica-3800.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. Instituto de Física e Matemática. Curso de Licenciatura em Matemática Noturno. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática Noturno (CLMN)**. Pelotas, 2019b. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/matematicanoturno/files/2023/01/PPC_curriculo3-NOTURNO.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2023.

Anexos

Anexo A: Fluxograma do Curso Licenciatura em Matemática

1º SEMESTRE (360h/24Cr)		2º SEMESTRE (390h/26Cr)		3º SEMESTRE (360h/24Cr)		4º SEMESTRE (360h/24Cr)		5º SEMESTRE (390h/26Cr)		6º SEMESTRE (405h/27Cr)		7º SEMESTRE (375h/25Cr)		8º SEMESTRE (255h/17Cr)	
11	11100076 4	21	11100079 4	31	11100082 4	41	20000084 4	51	11100085 4	61	11100087 4	71	11100014 6	81	11100026 4
Matemática Elementar: Funções Transcendentais		Estruturas Lógico-Dedutivas		Aritmética 15 e 21		Língua Brasileira de Sinais I		Álgebra A 31 e 45		Álgebra B 51		Análise Real I 21 e 32		Estatística Básica 32	
12	11100077 4	22	11100080 6	32	11100083 4	42	11100084 4	52	11100086 4	62	11100050 4	72	11100033 4	82	11100089 4
Matemática Elementar: Funções		Cálculo I 12		Cálculo II 22		Cálculo III 32 e 33		Cálculo IV 42		Equações Diferenciais 42		Matemática Discreta A		Cálculo Numérico 62	
13	11100078 4	23	11100009 4	33	11100017 4	43	11260031 4	53	11100088 4	63	11100090 4	73	11090033 4	**A	**B
Matemática Elementar: Medida e Forma em Geometria		Geometria Analítica		Álgebra Linear I 23		Currículo e Ensino de Matemática		Geometria Euclidiana Plana 25		Geometria Euclidiana no Espaço 53		Física Básica II 22 e 64		NOME DA DISCIPLINA PRÉ-REQUISITO	
14	11260028 4	24	11100081 4	34	11260032 4	44	11260035 4	54	11260037 4	64	11090032 4	74	11260042 4	84	11260044 2
Introdução à Educação Matemática		Programação em Software de Matemática		Software na Educação Matemática		História da Matemática II 35		Matemática Sociocultural 25		Física Básica I 22		Trabalho de Conclusão de Curso I 140 créditos		Trabalho de Conclusão de Curso II 74	
15	11260029 4	25	11260030 4	35	11260034 4	45	11260033 4	55	11260036 4	65	11260040 4	75	OPTATIVA	85	OPTATIVA
Laboratório de Educação Matemática I		Laboratório de Educação Matemática II 13		História da Matemática I 14		Laboratório de Educação Matemática III 12		Laboratório de Educação Matemática IV 25		Introdução à Filosofia da Matemática e do seu Ensino		OPTATIVA		OPTATIVA	
16	17350027 4	26	17360022 4	36	17360021 4	46	17350028 4	56	11260038 6	66	11260039 7	76	11260041 7	86	11260043 7
Profissão Docente		Fundamentos Sócio-Histórico-Filosóficos da Educação		Fundamentos Psicológicos da Educação		Educação Brasileira: Organização e Políticas Públicas		Estágio I 80 créditos		Estágio II 56		Estágio III 80 créditos		Estágio IV 76	
DISCIPLINAS OBRIGATORIAS: 2400 h; 160 cr		ESTAGIO: 405 h; 27 cr		COMPONENTES CURRICULARES: 3015 h; 201 cr		ESTUDOS INTEGRADORES: 210 h; 14 cr		OPTATIVA (Opcativa I, Opcativa II): 120h; 08 cr		TCC: 90 h; 6 cr					

* A = posição na tabela **B= código da disciplina ***C= créditos

Anexo C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Convidamos o/a Sr./Sra. a participar do projeto de pesquisa Conhecimento Matemático para o Ensino de Equações Polinomiais nos Anos Finais do Ensino Fundamental, que busca compreender como o Conhecimento Matemático para o Ensino se manifesta no ensino de Equações Polinomiais na BNCC e como essa manifestação é discutida nas disciplinas dos cursos presenciais de Licenciatura em Matemática da UFPel.

Referente a sua participação, gostaríamos de poder contar com o seu conhecimento sobre sua experiência ao ministrar as disciplinas de Estruturas Lógico-Dedutivas, Aritmética, Álgebra A e/ou Álgebra B. Todos os registros deste formulário ficarão sob responsabilidade da pesquisadora orientadora, por um período de cinco anos, podendo ser solicitados para sua consulta a qualquer momento neste período.

Existem possíveis desconfortos e riscos decorrentes da participação na pesquisa, tais como: ocupação do tempo para responder o questionário; discriminação e estigmatização a partir do conteúdo revelado; invasão de privacidade; divulgação de imagem, de dados e pessoais. Nesse caso, obviamente, a Sra. pode optar por não responder quaisquer perguntas ou mesmo encerrar sua participação sem nenhum constrangimento.

Esperamos, como possíveis benefícios resultantes da sua participação, compreender como têm se dado a prática docente de acordo com o novo PPC vigente.

Estão garantidos o sigilo dos nomes e informações relacionadas que possam identificar as/os participantes e instituições envolvidos, direta ou indiretamente. Apenas apresentações e publicações acadêmicas serão permitidas a partir da dissertação resultante desta pesquisa e, da mesma forma, mantendo os mesmos compromissos.

Sua participação é voluntária, não lhe acarreta custos, nem gera nenhuma compensação financeira.

O/A Sr./Sra. é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento até sua aprovação da versão final da transcrição da entrevista, e isso não gera nenhuma modificação neste Termo. O/A Sr./Sra. poderá ser esclarecida sobre a pesquisa em quaisquer outros aspectos que desejar, mesmo após a finalização da dissertação.

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR: Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas e as respondi em sua totalidade. A participante/o participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, pode entrar em contato com o pesquisador.

Pesquisadora orientadora: Prof^ª Dr^ª Daniela S. Hoffmann

Apêndices

Apêndice A: Questionários dos Professores de Estruturas Lógico-Dedutivas, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B

Apêndice A.1: Professor T-A

1. Atuou na educação básica? Se sim, por quantos anos?

1 ano

2. Selecione em quais dessas disciplinas do PPC vigente (a partir de 2020) você já atuou.

- Estruturas Lógico-Dedutivas
 - Aritmética
 - Álgebra A
 - Álgebra B

3. Quantas vezes ministrou cada uma das disciplinas selecionadas na pergunta 2?

1

4. Na sua prática docente ou quando ministra a(s) disciplina(s), são discutidos tópicos além dos listados na caracterização da(s) componente(s) curricular(es) no PPC? Justifique.

Sim. São discutidos tópicos de áreas afins como filosofia e computação, bem como tópicos dentro da própria área da matemática e educação matemática como história da matemática e aritmética. Ainda, são abordadas e discutidas questões relacionadas às metodologias e práticas docentes empregadas na disciplina, levando em consideração a participação dos estudantes das turmas.

5. Você acha que existe algum conteúdo que poderia ser acrescentado nas disciplinas que selecionou na questão 2 visando o melhor preparo para o trabalho na educação básica?

Não. Essa disciplina é relevante para a compreensão da, acesso à e participação na comunidade de praticantes de matemática acadêmica. De certa forma, uma perspectiva mais ampliada sobre o que esses conceitos representam é mais relevante para o futuro trabalho na educação básica do que a listagem dos conceitos em si.

6. No seu entendimento, qual é a importância das disciplinas que selecionou na questão 2 para a formação do professor de Matemática?

A resposta dessa pergunta está relacionada ou é uma continuação à resposta da questão 5. Pensando em distribuições de poder perante saberes, a disciplina em questão é fundamental para o ingresso em uma comunidade de praticantes de matemática acadêmica. Esse saber, usualmente, é considerado um saber prestigiado, privilegiado em comparação

a outros. Essa disciplina não é única, mas é parte de um sistema que classifica pessoas naqueles que sabem ou não matemática, um saber/conhecimento que é considerado difícil e que poucos, somente os mais inteligentes tem direito a esse privilégio. Frequentemente, esse privilégio também tem cor, gênero e classe social. Assim, partir do pressuposto que pretos, mulheres e pobres são inteligentes e podem conhecer e participar dessa comunidade já é disruptivo. Ainda, adotar práticas para garantir que esses estudantes possam, de fato, ser ouvidos e terem as suas potencialidades desenvolvidas e reconhecidas também o é. Essa disciplina é elemento fundamental para desafiar um sistema de hierarquias de saber.

7. No seu entendimento, existe uma relação dos conteúdos das disciplinas selecionadas na questão 2 com os conteúdos apresentados na educação básica?

(deixada em branco)

8. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) que selecionou na questão 2 com os apresentados na BNCC? Elabore.

Não diretamente, não faço conexões imediatas citando pontos específicos. Mas faço conexões com outras disciplinas do curso e também com a escola básica ou outros espaços de ação profissional. Na disciplina de estruturas lógico-dedutivas, realizamos uma atividade de pesquisar e resolver questões de provas padronizadas. Essas são questões de provas de concurso público, onde muitos licenciandos podem atuar como professores de cursos preparatórios no futuro. Ainda, também comentamos a respeito do diagrama de flechas no estudo das funções e como este pode ser muito relevante para o estudo da matemática superiores nas disciplinas de Álgebra A e B, mas pouco significativo para uma abordagem de funções no ensino básico.

9. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) selecionada(s) na questão 2 com os conteúdos de ensino de Álgebra trabalhados em Laboratório de Educação Matemática III? Justifique sua escolha.

Não, pois não tenho conhecimento das disciplinas ministradas pelo DEMAT.

10. No seu entendimento, quais tópicos das disciplinas selecionadas na questão 2 são necessários para o trabalho com Equações Polinomiais na educação básica? Justifique.

Não há.

Apêndice A.2: Professor T-B

1. Atuou na educação básica? Se sim, por quantos anos?

Apenas nos estágios quando fiz graduação.

2. Selecione em quais dessas disciplinas do PPC vigente (a partir de 2020) você já atuou.

- Estruturas Lógico-Dedutivas
 - Aritmética
- Álgebra A
 - Álgebra B

3. Quantas vezes ministrou cada uma das disciplinas selecionadas na pergunta 2?

ELD - uma vez, Álgebra A - duas vezes

4. Na sua prática docente ou quando ministra a(s) disciplina(s), são discutidos tópicos além dos listados na caracterização da(s) componente(s) curricular(es) no PPC? Justifique.

Sigo a ementa da disciplina. É complicado abordar mais conteúdos além da ementa pela questão da carga horária da disciplina.

5. Você acha que existe algum conteúdo que poderia ser acrescentado nas disciplinas que selecionou na questão 2 visando o melhor preparo para o trabalho na educação básica?

Não.

6. No seu entendimento, qual é a importância das disciplinas que selecionou na questão 2 para a formação do professor de Matemática?

São muito importantes. Em ELD o aluno é introduzido ao pensamento lógico matemático. Aprende a fazer o encadeamento de hipóteses e teses para conseguir construir e justificar um argumento matemático. Depois usa este pensamento para compreender a teoria inicial de conjuntos. Nesta disciplina também aprende o conceito de relação, vê exemplos importantes, a partir disso trabalha com o conceito algébrico de função e suas propriedades e principalmente define uma operação, vê exemplos de operações e propriedades que são satisfeitas e não são. Em Álgebra A, o aluno trabalha com a estrutura algébrica de grupos. Nessas disciplinas o futuro professor de Matemática deve compreender que a Álgebra não é uma série de regras a serem decoradas e aplicadas. Vai muito além disso, o pensamento algébrico consiste, por exemplo, em identificar regularidades (propriedades de uma operação em um determinado conjunto) e generalizá-las (em conjuntos arbitrários). Ao resolver uma equação polinomial, o professor de Matemática deve ter conhecimento que os passos para isolar a incógnita "x" são possíveis porque está trabalhando em um conjunto numérico (reais, racionais, inteiros, etc.) que tem operações definidas (soma, multiplicação,

etc) e que podem ser válidas propriedades como existência de elemento neutro, simétrico, associatividade, comutatividade, distributividade, entre outras.

7. No seu entendimento, existe uma relação dos conteúdos das disciplinas selecionadas na questão 2 com os conteúdos apresentados na educação básica?

Sim. ELD - lógica matemática, conjuntos, relações, aplicações e operações. Álgebra A - a estrutura algébrica de grupos tem como parte de seus casos particulares (exemplos) conjuntos numéricos com propriedades operatórias trabalhadas na escola básica: inteiros, racionais, reais e complexos com a operação de soma, racionais não nulos, reais não nulos e complexos não nulos com a operação de multiplicação, grupos de matrizes, grupo de funções. Nesta disciplinas, estes conceitos justificam conteúdos trabalhados na educação básica.

8. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) que selecionou na questão 2 com os apresentados na BNCC? Elabore.

Sim, sempre que possível. Neste semestre por exemplo, os alunos de Álgebra A fizeram um trabalho em que deveriam relacionar algum conteúdo visto na disciplina com alguma habilidade da BNCC e interligá-los através de uma proposta de atividade na escola básica.

9. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) selecionada(s) na questão 2 com os conteúdos de ensino de Álgebra trabalhados em Laboratório de Educação Matemática III? Justifique sua escolha.

Não, mas pretendo para as próximas vezes que ministrar a disciplina.

10. No seu entendimento, quais tópicos das disciplinas selecionadas na questão 2 são necessários para o trabalho com Equações Polinomiais na educação básica? Justifique.

Todos os apontados na questão 7, exceto grupos de matrizes e grupo de funções.

Apêndice A.3: Professor T-C

1. Atuou na educação básica? Se sim, por quantos anos?

Sim, 1 ano.

2. Selecione em quais dessas disciplinas do PPC vigente (a partir de 2020) você já atuou.

- Estruturas Lógico-Dedutivas
 - Aritmética
- Álgebra A
- Álgebra B

3. Quantas vezes ministrou cada uma das disciplinas selecionadas na pergunta 2?

2 vezes Estruturas Lógico Dedutivas, 1 vez Álgebra A, 2 vezes Álgebra B.

4. Na sua prática docente ou quando ministra a(s) disciplina(s), são discutidos tópicos além dos listados na caracterização da(s) componente(s) curricular(es) no PPC? Justifique.

Não, na verdade acho que deveria ser destinado mais horas para cada disciplina, 4 horas para cada disciplina é pouco para realizar todos os tópicos.

5. Você acha que existe algum conteúdo que poderia ser acrescentado nas disciplinas que selecionou na questão 2 visando o melhor preparo para o trabalho na educação básica?

O conjunto dos números complexos

6. No seu entendimento, qual é a importância das disciplinas que selecionou na questão 2 para a formação do professor de Matemática?

Melhor compreensão e utilização dos conceitos e propriedades de anéis de polinômios

7. No seu entendimento, existe uma relação dos conteúdos das disciplinas selecionadas na questão 2 com os conteúdos apresentados na educação básica?

Sim, por exemplo: teoria de conjuntos, estudo das propriedades dos conjuntos dos números inteiros.

8. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) que selecionou na questão 2 com os apresentados na BNCC? Elabore.

Sim, no estudo das funções polinomiais.

9. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) selecionada(s) na questão 2 com os conteúdos de ensino de Álgebra trabalhados em Laboratório de Educação Matemática III? Justifique sua escolha.

Não, devido as horas destinadas para cada disciplina.

10. No seu entendimento, quais tópicos das disciplinas selecionadas na questão 2 são necessários para o trabalho com Equações Polinomiais na educação básica? Justifique.

Anéis de polinômios sobre corpos, Teoria Elementar de Anéis

Apêndice A.4: Professor T-D

1. Atuou na educação básica? Se sim, por quantos anos?

Sim, por 5 anos

2. Selecione em quais dessas disciplinas do PPC vigente (a partir de 2020) você já atuou.

- Estruturas Lógico-Dedutivas
- Aritmética
- Álgebra A
- Álgebra B

3. Quantas vezes ministrou cada uma das disciplinas selecionadas na pergunta 2?

1

4. Na sua prática docente ou quando ministra a(s) disciplina(s), são discutidos tópicos além dos listados na caracterização da(s) componente(s) curricular(es) no PPC? Justifique.

Raramente.

5. Você acha que existe algum conteúdo que poderia ser acrescentado nas disciplinas que selecionou na questão 2 visando o melhor preparo para o trabalho na educação básica?

Não

6. No seu entendimento, qual é a importância das disciplinas que selecionou na questão 2 para a formação do professor de Matemática?

Para que o docente adquira habilidades de argumentação matemática.

7. No seu entendimento, existe uma relação dos conteúdos das disciplinas selecionadas na questão 2 com os conteúdos apresentados na educação básica?

Sim

8. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) que selecionou na questão 2 com os apresentados na BNCC? Elabore.

Não

9. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) selecionada(s) na questão 2 com os conteúdos de ensino de Álgebra trabalhados em Laboratório de Educação Matemática III? Justifique sua escolha.

Não. Não tenho conhecimento/experiência suficiente para realizar essa relação.

10. No seu entendimento, quais tópicos das disciplinas selecionadas na questão 2 são necessários para o trabalho com Equações Polinomiais na educação básica? Justifique.

Estruturas Lógico-Dedutivas é a única disciplina que atuei, essa disciplina é a primeira disciplina do PPC que trabalha com demonstrações. Portanto é a base para as Álgebras, onde os alunos irão estudar os tópicos necessários para o trabalho com Equações Polinomiais.

Apêndice A.5: Professor T-E

1. Atuou na educação básica? Se sim, por quantos anos?

Sim. 1(um) ano.

2. Selecione em quais dessas disciplinas do PPC vigente (a partir de 2020) você já atuou.

○ Estruturas Lógico-Dedutivas

● Aritmética

○ Álgebra A

● Álgebra B

3. Quantas vezes ministrou cada uma das disciplinas selecionadas na pergunta 2?

Álgebra B duas vezes, Aritmética uma vez..Não

4. Na sua prática docente ou quando ministra a(s) disciplina(s), são discutidos tópicos além dos listados na caracterização da(s) componente(s) curricular(es) no PPC? Justifique.

Sim. Muitas vezes alguns tópicos ou exercícios específicos nos levam a comentar alguns temas mais complexos, mesmo que de forma superficial.

5. Você acha que existe algum conteúdo que poderia ser acrescentado nas disciplinas que selecionou na questão 2 visando o melhor preparo para o trabalho na educação básica?

Não.

6. No seu entendimento, qual é a importância das disciplinas que selecionou na questão 2 para a formação do professor de Matemática?

A importância se dá em vários aspectos, mas destaco dois principais ao meu ver: Primeiro o fato de que estas disciplinas exploram o conceito preciso de estruturas algébricas, evitando que aja ambiguidade nas importantes definições matemáticas envolvidas e segundo mas não menos importante, dentro dos conceitos trabalhados nestas disciplinas o aluno é estimulado a resolver inúmeros exercícios envolvendo matemática básica (ensino fundamental e médio) de tal forma que está última se torna, de forma implícita, objeto de estudo diário, fazendo com que o estudante ganhe cada vez mais familiaridade com a matemática geral.

7. No seu entendimento, existe uma relação dos conteúdos das disciplinas selecionadas na questão 2 com os conteúdos apresentados na educação básica?

Sim, existe e acredito que na resposta anterior illustrei este fato.

8. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) que selecionou na questão 2 com os apresentados na BNCC? Elabore.

Costuma mencionar que temos órgãos institucionais que propõem os tópicos disciplinares com olhares para a BNCC.

9. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) selecionada(s) na questão 2 com os conteúdos de ensino de Álgebra trabalhados em Laboratório de Educação Matemática III? Justifique sua escolha.

Não tenho esta clareza.

10. No seu entendimento, quais tópicos das disciplinas selecionadas na questão 2 são necessários para o trabalho com Equações Polinomiais na educação básica? Justifique.

O tópico Teorema do binômio em Aritmética e o tópico Anéis de polinômios em Álgebra B.

Apêndice A.6: Professor T-F

1. Atuou na educação básica? Se sim, por quantos anos?

não

2. Selecione em quais dessas disciplinas do PPC vigente (a partir de 2020) você já atuou.

○ Estruturas Lógico-Dedutivas

● Aritmética

○ Álgebra A

○ Álgebra B

3. Quantas vezes ministrou cada uma das disciplinas selecionadas na pergunta 2?

Uma vez aritmética

4. Na sua prática docente ou quando ministra a(s) disciplina(s), são discutidos tópicos além dos listados na caracterização da(s) componente(s) curricular(es) no PPC? Justifique.

Não, mas por se tratar de uma disciplina teorica, procuro apresentar certas aplicações como subtópicos dentro do que está na caracterização da disciplina. Cito como exemplo o a congruência, que está presente em códigos de barra, CPF, Criptografia, etc.

5. Você acha que existe algum conteúdo que poderia ser acrescentado nas disciplinas que selecionou na questão 2 visando o melhor preparo para o trabalho na educação básica?

No momento não.

6. No seu entendimento, qual é a importância das disciplinas que selecionou na questão 2 para a formação do professor de Matemática?

A disciplina de aritmética desempenha um papel fundamental na formação de um professor de matemática por várias razões.

Entendo que a aritmética é a base da matemática, fornecendo os fundamentos essenciais para compreender conceitos mais avançados. Ela aborda operações básicas como adição, subtração, multiplicação e divisão, bem como propriedades dos números inteiros, racionais e reais. Esses conhecimentos são o alicerce para a construção de conceitos matemáticos mais complexos.

O estudo da aritmética ajuda os estudantes a desenvolverem habilidades de pensamento lógico e resolução de problemas. Isso é fundamental para um professor de matemática, pois essas habilidades são importantes para o ensino de conceitos matemáticos (muitas vezes elementares) a seus alunos.

A aritmética está ligada à teoria dos conjuntos, que é um conceito fundamental na matemática. Os professores de matemática precisam entender como os números e conjuntos estão relacionados, pois isso influencia a maneira como ensinam diversos tópicos matemáticos.

A aritmética está interligada com outras áreas da matemática, como álgebra, geometria e análise. Um professor de matemática precisa compreender a aritmética para ensinar eficazmente esses tópicos e demonstrar como eles se relacionam entre si.

7. No seu entendimento, existe uma relação dos conteúdos das disciplinas selecionadas na questão 2 com os conteúdos apresentados na educação básica?

Entendo que a aritmética tem uma relação direta com os conteúdos vistos na educação básica, pois serve como alicerce para o desenvolvimento do pensamento lógico matemático, habilidades de resolução de problemas e compreensão de conceitos numéricos fundamentais, que são essenciais para um ensino eficaz de diversos tópicos de matemática aos alunos.

8. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) que selecionou na questão 2 com os apresentados na BNCC? Elabore.

Não

9. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) selecionada(s) na questão 2 com os conteúdos de ensino de Álgebra trabalhados em Laboratório de Educação Matemática III? Justifique sua escolha.

Não

10. No seu entendimento, quais tópicos das disciplinas selecionadas na questão 2 são necessários para o trabalho com Equações Polinomiais na educação básica? Justifique.

Compreendo que o tópico que mais tem relação com Equações Polinomiais é a “Congruência”, pois a mesma lida com a relação entre números inteiros em módulos específicos, e essa relação é frequentemente expressa em termos de equações polinomiais. As equações polinomiais também podem estar relacionadas a outros subtópicos, como “Equações Diofantinas” e “Inteiros Módulo n ”.

Apêndice A.7: Professor T-G

1. Atuou na educação básica? Se sim, por quantos anos?

Sim, por 10 anos.

2. Selecione em quais dessas disciplinas do PPC vigente (a partir de 2020) você já atuou.

- Estruturas Lógico-Dedutivas
- Aritmética
- Álgebra A
- Álgebra B

3. Quantas vezes ministrou cada uma das disciplinas selecionadas na pergunta 2?

Para esta proposta curricular apenas uma vez.

4. Na sua prática docente ou quando ministra a(s) disciplina(s), são discutidos tópicos além dos listados na caracterização da(s) componente(s) curricular(es) no PPC? Justifique.

Não entendi a pergunta, mas conseguir dar conta do que consta na ementa já é um grande desafio. Acredito que os tópicos discutidos na disciplina são decorrentes dos temas apontados na ementa, pode vir parecer além para alguns, mas na minha perspectiva estão fazer parte da ementa e da formação do professor de matemática, como por exemplo, conhecer diferentes algoritmos para as operações básicas, isto proporciona uma visão da matemática para além de um ensino de técnicas convencionais.

5. Você acha que existe algum conteúdo que poderia ser acrescentado nas disciplinas que selecionou na questão 2 visando o melhor preparo para o trabalho na educação básica?

A disciplina que ministrei será modificada para a próxima proposta curricular, assim acredito que esta mudança ao contemplar o ensino do conjunto dos naturais irá auxiliar futuramente a prática de nossos estudantes.

6. No seu entendimento, qual é a importância das disciplinas que selecionou na questão 2 para a formação do professor de Matemática?

Todas as disciplinas da área de matemática do curso devem ser importantes na formação do professor de matemática, com a Aritmética não deve, nem pode ser diferente.

A Aritmética é fundamental na formação do licenciando, pois a partir dos temas propostos na ementa será possível a produção de sentido e significado, neste momento, do conjunto numérico dos inteiros. Conjunto que faz parte da matemática básica e que para alguns estudantes não faz sentido.

7. No seu entendimento, existe uma relação dos conteúdos das disciplinas selecionadas na questão 2 com os conteúdos apresentados na educação básica?

Temos que ter entendimento que as disciplinas da área de matemática visam dar suporte teórico para compreensão dos conteúdos apresentados na educação básica, assim pode ser que alguns conceitos não sejam abordados diretamente na educação básica, mas são essenciais para compreensão da estrutura algébrica que será abordada neste nível de ensino. Por vezes os conteúdos das disciplinas serão intimamente ligados aos da educação básica, por exemplo o estudo do algoritmo da divisão.

8. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) que selecionou na questão 2 com os apresentados na BNCC? Elabore.

Em todas disciplinas que ministro procuro de certa forma mostrar que ela não está distante dos conteúdos da educação básica.

9. Costuma relacionar os tópicos da(s) disciplina(s) selecionada(s) na questão 2 com os conteúdos de ensino de Álgebra trabalhados em Laboratório de Educação Matemática III? Justifique sua escolha.

Não. Na verdade não sei o que é trabalhado pelos professores desta disciplina, assim não posso fazer alguma relação. Pois a ementa é muito abrangente e a Aritmética não parece estar diretamente relacionada.

Ementa do LRMA III:

Laboratório de ensino e aprendizagem de matemática. Construção e análise de materiais didáticos, com a elaboração de roteiros visando a aplicação na educação básica, envolvendo diferentes metodologias da educação matemática para o ensino de álgebra. Desenvolvimento do pensamento algébrico. Proposição de metodologias para o ensino das equações e inequações, dos polinômios, das funções, das matrizes, determinantes e sistemas lineares e das sequências.

10. No seu entendimento, quais tópicos das disciplinas selecionadas na questão 2 são necessários para o trabalho com Equações Polinomiais na educação básica? Justifique.

Para o trabalho de equações polinomiais o professor deveria questionar:

o que é uma equação? o que é uma igualdade? o que são variáveis? o que é solução de uma equação?

o que é um polinômio? o que são suas raízes?

o que é uma equação polinomial? ela tem solução no conjunto numérico que a variável pertence?

que estratégias podem ser utilizadas para resolução de uma equação? e de uma equação polinomial? só há estratégia algébrica? há numérica? há geométrica? há analítica? como foi o desenvolvimento de tais estratégias ao longo da história dos diferentes povos?

há restrição a algum conjunto numérico para a solução a ser obtida? os valores encontrados satisfazem a igualdade?

A fim de responder a estas indagações acredito que seja necessário o entendimento dos tópicos:

Estruturas Lógico Dedutivas: relação de equivalência

Aritmética: equações diofantinas

Álgebra A: estrutura de grupo

Álgebra B: estrutura de anéis, anéis de polinômios sobre corpos

Apêndice B: Questionários dos Professores de Laboratório de Educação Matemática III

Apêndice B.1: Professor D-A

1. Atuou na educação básica? Se sim, por quantos anos?

Sim, 12 anos

2. Quantas vezes ministrou a disciplina de Laboratório de Educação Matemática III?

1

3. Na sua prática docente ou quando ministra a disciplina, são discutidos tópicos além dos listados na caracterização da componente curricular no PPC? Justifique.

Sim, tópicos como a BNCC e como escrever um relato são trabalhados na disciplina, a fim de propiciar uma análise mais contextualizada da mesma.

4. Você acha que existe algum conteúdo que poderia ser acrescentado na disciplina visando o melhor preparo para o ensino na educação básica?

Sim: Álgebra na BNCC e sua contextualização em Laboratório, Estruturas Algébricas no Ensino Fundamental - importância das propriedades e argumentação matemática. No entanto, acredito que as estruturas estejam implícitas quando falamos do ensino de equações, por exemplo.

5. No seu entendimento, qual é a importância da disciplina para a formação do professor de Matemática?

Para mim, LEMA III é essencial, pois boa parte da escolarização é em função de temas ligados à Álgebra, e compreender os processos que levam ao raciocínio algébrico é patente para a prática do professor de Matemática da Educação Básica.

6. No seu entendimento, existe uma relação dos conteúdos da disciplina com os conteúdos apresentados na educação básica?

Totalmente. As disciplinas de Laboratório de Educação Matemática conectam os aprendizados das outras disciplinas do curso de Matemática à Educação Básica, tanto em questões metodológicas quanto em relação de sentidos e significados das operações e sistematizações possíveis a serem realizadas com os estudantes da Educação Básica.

7. Costuma relacionar os tópicos da disciplina com os apresentados na BNCC? Elabore.

Sim, fazemos um estudo da BNCC atrelado aos tópicos da disciplina.

8. Costuma relacionar os tópicos da disciplina com os conteúdos de Álgebra trabalhados em Estruturas Lógico-Dedutivas, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B? Justifique sua escolha.

Quando trabalho o significado das operações e o passo a passo das resoluções de equações, por exemplo, relembro junto aos alunos os conceitos trabalhados nas disciplinas de Matemática Pura. Também os incito a estudar as disciplinas de Álgebra e relacionar com os conteúdos da Educação Básica. Ao trabalhar a generalização de seqüências e a escrita das expressões algébricas correspondentes os alunos costumam associar a outras disciplinas do curso. Quando falamos de operação inversa, elemento neutro, e outros conceitos necessários à resolução de uma equação polinomial em um experimento de aula, estamos levando em conta o conjunto numérico ao qual os dados problema pertencem, assim, LEMA III é relacionado de forma indispensável às disciplinas citadas na questão 8.

9. No seu entendimento, quais tópicos de LEM III são necessários para o trabalho com Equações Polinomiais na educação básica? Justifique.

Os tópicos atuais de LEMA III são três:

- Laboratório de ensino e aprendizagem de matemática.
- Construção e análise de materiais didáticos, com a elaboração de roteiros visando a aplicação na educação básica, envolvendo diferentes metodologias da educação matemática para o ensino de álgebra.
- Desenvolvimento do pensamento algébrico. Proposição de metodologias para o ensino das equações e inequações, dos polinômios, das funções, das matrizes, determinantes e sistemas lineares e das seqüências.

Penso que todos eles são necessários para o trabalho com equações polinomiais na educação básica. Saber entrelaçar as questões metodológicas às estruturas matemáticas é primordial para a compreensão dos sentidos e significados das operações, e desta forma planejar e ministrar aulas que visem a construção dos conhecimentos relacionados aos diferentes campos.

Apêndice B.2: Professor D-B

1. Atuou na educação básica? Se sim, por quantos anos?

2 anos

2. Quantas vezes ministrou a disciplina de Laboratório de Educação Matemática III?

Uma vez

3. Na sua prática docente ou quando ministra a disciplina, são discutidos tópicos além dos listados na caracterização da componente curricular no PPC? Justifique.

Ao meu ver a ementa é muito ampla para trabalhar os conteúdos mencionados no viés teórico, metodológico e prático. Destaco que quando ministrei a disciplina percebi que os licenciandos tem dificuldade no conteúdo em si, ou seja, para planejar uma estratégia metodológico que vai além do exercício é preciso ter o entendimento conceitual e da aplicação.

4. Você acha que existe algum conteúdo que poderia ser acrescentado na disciplina visando o melhor preparo para o ensino na educação básica?

Eu sugiro uma revisão para ver se está em consonância com os conteúdos da educação básica em vigência.

5. No seu entendimento, qual é a importância da disciplina para a formação do professor de Matemática?

As disciplinas de LEMA são de suma importância, pois levam o licenciando a pensar para além dos exercícios usuais... a ideia é que a disciplina permita pensar diferentes formas de tratar os conceitos, e sempre que possível fazendo uma articulação com situações problemas reais.

6. No seu entendimento, existe uma relação dos conteúdos da disciplina com os conteúdos apresentados na educação básica?

Sim, existe! Revisando alguns documentos oficiais percebemos que os conteúdos da educação básica são convergentes aos que estão elencados na disciplina de LEMAIII.

7. Costuma relacionar os tópicos da disciplina com os apresentados na BNCC? Elabore.

Por mais que tenhamos restrições epistemológicas em relação a BNCC, eu penso que é o documento que está em vigência e precisamos abordar, sempre trazendo o lado crítico, mas também apontando as potencialidades (pois, também tem).

8. Costuma relacionar os tópicos da disciplina com os conteúdos de Álgebra trabalhados em Estruturas Lógico-Dedutivas, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B? Justifique sua escolha.

ensino de equações está intrinsicamente relacionado aos conteúdos abordados em Estruturas Lógico-Dedutivas, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B, pois os conceitos (LEMA III) estão presentes nessas áreas da matemática. As relações matemáticas que envolvem incógnitas, são fundamentais para modelar e resolver problemas matemáticos. Além disso, esses conceitos têm aplicação direta na Aritmética, auxiliando na resolução de problemas dos mais simples aos mais complexos. Penso que é fundamental, sempre que possível abordar os conceitos de forma articulada/ integrada.

9. No seu entendimento, quais tópicos de LEM III são necessários para o trabalho com Equações Polinomiais na educação básica? Justifique.

Para trabalhar com equações polinomiais na educação básica, é essencial que os alunos tenham uma base em vários tópicos matemáticos. É importante que eles tenham apropriação operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), pois essas operações são fundamentais para simplificar e operar as equações polinomiais. Além disso, conceitos de álgebra são importantes, incluindo a habilidade de manipular expressões algébricas (artifícios matemáticos) e reorganizar termos. Da mesma forma, compreender o grau de um polinômio e o conceito de raízes é fundamental para analisar e resolver equações polinomiais. Penso que trabalhar com estratégias pedagógicas que os estudantes possam atribuir sentido as Equações Polinomiais é importante, pois é um conceito abstrato e muitas vezes de difícil compreensão.

Apêndice B.3: Professor D-C

1. Atuou na educação básica? Se sim, por quantos anos?

Sim. 13 anos. 10 com a modalidade da EJA.

2. Quantas vezes ministrou a disciplina de Laboratório de Educação Matemática III?
uma vez.

3. Na sua prática docente ou quando ministra a disciplina, são discutidos tópicos além dos listados na caracterização da componente curricular no PPC? Justifique.

A ementa da disciplina é bem completa. No entanto, quando começamos a desenvolver o trabalho vão surgindo novos desafios e necessidades. Então, precisamos reorganizar a mesma. Para o semestre passado, tivemos que pensar sobre o processo de inclusão, pois foi uma demanda apresentada pelos acadêmicos. Logo, nos questionamos em como poderíamos explorar as atividades tendo turmas tão múltiplas como as que se apresentam nas escolas. E isso também foi uma necessidade percebida na turma, pois embora não tivéssemos acadêmicos laudados, houve a necessidade de diferentes olhares, como por exemplo, como alguns acadêmicos se organizavam em relação ao seu tempo de estudo, participação na disciplina, realização das atividades; questões relacionadas com o processo de socialização com os demais colegas. Bem como a própria interação e relacionamento com as professoras.

4. Você acha que existe algum conteúdo que poderia ser acrescentado na disciplina visando o melhor preparo para o ensino na educação básica?

Penso que na verdade temos muitas questões para serem exploradas em pouco tempo. Tudo bem que estamos em um calendário adaptado, mas o tempo não nos permite explorar tudo que é apresentado na ementa. Pois precisamos de tempo com qualidade para a realização das atividades, assim como o revisitar teórico dos conceitos. Penso que é necessário explorar mais as questões teóricas, as habilidades apresentadas na Base Nacional Comum Curricular. É preciso revisitar os conceitos a partir do processo de construção e análise dos materiais didáticos, investindo na elaboração de roteiros reflexivos.

5. No seu entendimento, qual é a importância da disciplina para a formação do professor de Matemática?

As disciplinas de LEMA, são a essência do processo formativo docente. Uma vez que, oportunizam a praxis. Nos Lemas, os acadêmicos são desacomodados, pois precisam pensar nos conceitos a partir do contexto da Educação Básica. O que não significa desconsiderar a complexidade dos conceitos, ao contrário. A todo momento os acadêmicos precisam realizar ações como: leitura; interpretação; prática; reflexão e escrita, ou seja, os

acadêmicos são desafiados a pensar sobre o como ensinar determinado conceito. O quê? Como? Porquê? são os pilares das ações.

Os acadêmicos precisam assumir a postura de professores pesquisadores.

6. No seu entendimento, existe uma relação dos conteúdos da disciplina com os conteúdos apresentados na educação básica?

Sim. Contudo, essa relação é muito subjetiva, pois depende de como cada professor compreende essa relação e como a oportuniza. Em minha atuação, essa relação era estabelecida por diferentes olhares. Em alguns momentos discutimos a BNCC, com o foco para a temática Álgebra, e exploramos como o pensamento algébrico estava presente no documento. Exploramos atividades que buscavam problematizar algumas das habilidades presentes no documento. Os estudantes criaram materiais para explorar determinados objetos do conhecimento com o foco no contexto escolar.

7. Costuma relacionar os tópicos da disciplina com os apresentados na BNCC? Elabore.

Sim. A relação de maior ou menor intensidade com os conteúdos precisam fazer parte das aulas, pois o pensamento algébrico continua sendo aprimorado e expandido. Para discutirmos diferentes metodologias da Educação Matemática para o ensino de álgebra precisamos dar conta da discussão do pensamento algébrico.

8. Costuma relacionar os tópicos da disciplina com os conteúdos de Álgebra trabalhados em Estruturas Lógico-Dedutivas, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B? Justifique sua escolha.

Reconheço que é importante o estabelecimento dessa relação. No entanto, não consegui realizar tal feito com a dedicação necessária, pois estava chegando a universidade e não tinha o conhecimento da matriz curricular do curso, o que cada disciplina focava. Então procurei me centrar nas disciplinas que iria ministrar e aos poucos ir conhecendo o contexto do curso.

9. No seu entendimento, quais tópicos de LEM III são necessários para o trabalho com Equações Polinomiais na educação básica? Justifique.

Na BNCC são apresentadas diferentes concepções de álgebra e, de acordo com elas, as variáveis (as letras) podem assumir diferentes significados. O que influencia no entendimento de equações polinomiais. Nesse sentido é preciso uma sólida discussão sobre a álgebra como aritmética generalizada para que se trabalhe a concepção da variável expressando a generalização de uma regularidade encontrada em um padrão; Explorar a álgebra como resolução de problemas, pois nesse viés as letras serão compreendidas e utilizadas como incógnitas. Explorar a álgebra como relação entre as grandezas, pois nesse contexto realizamos a análise das variações de grandezas, e a letra assume papel de variável. Explorar a álgebra como estudo de estruturas, pois nesse contexto a ideia é manipular expressões, de maneira que as letras são símbolos arbitrários.

Apêndice B.4: Professor D-D

1. Atuou na educação básica? Se sim, por quantos anos?

Sim, 3 anos

2. Quantas vezes ministrou a disciplina de Laboratório de Educação Matemática III?

Duas

3. Na sua prática docente ou quando ministra a disciplina, são discutidos tópicos além dos listados na caracterização da componente curricular no PPC? Justifique.

Sim, foram explorados recursos tecnológicos para o ensino de álgebra, mesmo eles não sendo citados na caracterização.

4. Você acha que existe algum conteúdo que poderia ser acrescentado na disciplina visando o melhor preparo para o ensino na educação básica?

Deveria estar explícito na caracterização, como um objetivo, mostrar as relações da álgebra com outros campos do conhecimento matemático, para garantir que os licenciandos não compatimentalizem a matemática escolar.

5. No seu entendimento, qual é a importância da disciplina para a formação do professor de Matemática?

É uma disciplina didático-pedagógica que tem como centro a Prática como Componente Curricular. Isso significa que ela aproxima os futuros professores de situações de sala de aula da Educação Básica a partir de diferentes estratégias e abordagens de ensino de álgebra. Como esta unidade temática percorre toda a Educação Básica, entendo que a temática desta disciplina é imprescindível para a formação do professor de matemática.

6. No seu entendimento, existe uma relação dos conteúdos da disciplina com os conteúdos apresentados na educação básica?

Sim. A própria ementa garante o foco na Educação Básica: "Construção e análise de materiais didáticos, com a elaboração de roteiros visando a aplicação na educação básica, envolvendo diferentes metodologias da educação matemática para o ensino de álgebra".

7. Costuma relacionar os tópicos da disciplina com os apresentados na BNCC? Elabore.

Sim, é inevitável. No currículo anterior, as disciplinas de Laboratório (e outras do Departamento de Educação Matemática) abordavam os PCN. Nossa preocupação é que o futuro professor seja capaz

8. Costuma relacionar os tópicos da disciplina com os conteúdos de Álgebra trabalhados em Estruturas Lógico-Dedutivas, Aritmética, Álgebra A e Álgebra B? Justifique sua escolha.

Não, infelizmente, não. Acredito que essas disciplinas deveriam trabalhar em conjunto, mas o fato de estarem em diferentes departamentos dificulta a integração. Além disso, as concepções dos professores não necessariamente são as mesmas - basta um professor não concordar que a integração é necessária e não funciona...

9. No seu entendimento, quais tópicos de LEM III são necessários para o trabalho com Equações Polinomiais na educação básica? Justifique.

Por ter seu foco na álgebra escolar, acredito que toda disciplina seja importante para o trabalho com Equações Polinomiais na Educação Básica, afinal, aborda os pré-requisitos e a continuidade do estudo deste tópico.